



**Roskilde
University**

Validering af EIR

et arbejds-epidemiologisk monitoringssystem

Bach, Elsa

Publication date:
1998

Citation for published version (APA):

Bach, E. (1998). *Validering af EIR: et arbejds-epidemiologisk monitoringssystem*. Roskilde Universitet.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact rucforsk@kb.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Ph.D.-afhandling

Validering af

**EIR - Et arbejdsepidemiologisk
monitoreringssystem**

Elsa Bach

INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord	5
Liste over publikationer	6
Sammenfatning	7
Summary	11
1. Formål og baggrund	15
1.1 Formål med projektet	15
1.2 Baggrund	18
1.2.1 Indledning	18
1.2.2 Informationskilder som redskab for arbejdsmiljøregulering gen	19
1.2.3 Epidemiologiens placering blandt videnskaberne	20
1.2.4 Arbejdsepidemiologiens historie	22
1.3. De eksisterende landsdækkende monitoreringssystemer	24
1.3.1 Indledning	24
1.3.2 Klassifikationer i monitoreringssystemer	25
1.3.3 Eksponeringsregistre, herunder Produktregistret	27
1.3.4 Registre over anmeldte arbejdsbetingede lidelser og ulykker	27
1.3.5 Kortlægningsundersøgelser, i stikprøver af befolkningen ...	29
1.3.6 Kortlægningsundersøgelser i udvalgte brancher/job - turnusundersøgelser	30
1.3.7 Kortlægningsundersøgelser via kobling af landsdækkende registre	31
1.3.8 Ad hoc undersøgelser	33
1.4 Sammenfatning	33
2. Erhvervsindlæggelsesregistret, opbygning og relevans	35
2.1 Indledning	35
2.2. Erhvervsindlæggelsesregistret (EIR), Danmark	36
2.2.1 Arbejdsklassifikationsmodulet (AKM)	36
2.2.2 Landspatientregisteret (LPR)	37
2.2.3 Erhvervs-indlæggelsesregistret (EIR), 1980-93	38
2.3. Indikatorer for eksponering i monitoreringssystemer	45
2.3.1 Måling af eksponering	45
2.3.2 Registrering af indikatorer for eksponering	46
2.3.3 Erhverv som indikator for eksponering	46
2.3.4 Erhverv som indikator for eksponering i monitorerings- studier	48
2.4. Indikatorer for sygdom/sundhed i monitoreringssystemer	52
2.4.1 Måling af sygdom/sundhed	52
2.4.2 Registrering af sygdom/sundhed	53
2.4.3 Hospitalsindlæggelse som mål for sygdom	53
2.5 EIR's følsomhed	54
2.6 Sammenfatning	57

3. Direkte validering af EIR	59
3.1 Indledning	59
3.2 Kohorterne i fra Det Strategiske Miljøforskningsprogram	60
3.2.1 Indledning	60
3.2.2 Buschaufførerne	60
3.2.3 Postarbejderne	61
3.2.4 Udtræk af kohorterne til validering af AKM	61
3.3 Kontrol af personsammenfald	63
3.4 Validering af erhvervsoplysninger i AKM	65
3.4.1 Indledning	65
3.4.2 Sammenligning af erhvervsoplysninger fra to kilder	65
3.4.3 Sygeligheden i relation til kvalitet af erhvervsoplysningerne	69
3.5. Validering af diagnoserne i LPR/EIR	69
3.5.1 Indledning	69
3.5.2 Sammenligning med oplysninger fra andre registre	70
3.5.3 Sammenligning med kildemateriale	70
3.6 Sammenfatning	71
4. Validering af EIR ved tilføjelse af supplerende data	73
4.1. Indledning	73
4.2. Dødelighed og erhverv	73
4.2.1 Folketællingen i 1970	73
4.2.2 Dødsårsagsregisteret	74
4.2.3 Dødelighed og erhverv, 1970-90	74
4.3 Kombinerede data fra folketælling og AKM.	74
4.4 Sygelighed og dødelighed	75
4.4.1 Beskrivelse af det udvidede EIR	75
4.4.2 Sammenligning af resultater fra EIR og det udvidede EIR ..	76
4.5 Sammenfatning	81
5. Validering af EIR ved hjælp af evnen til at reproducere andres resultater	83
5.1 Indledning	83
5.2 Sammenligning med resultater fra tidligere ad hoc undersøgelser	83
5.3 Sammenligning med resultater fra en tilsvarende svensk registerundersøgelse	84
5.3.1 Indledning	84
5.3.2 Erhverv og hjerteinfarkt, Sverige	85
5.3.3 Det dansk-svenske EIR-register	86
5.4 Sammenligning med resultater fra andre registerundersøgelser	91
5.5 Sammenfatning	91
6. Konklusion og diskussion	93
6.1 Indledning	93
6.2 Status for registerforskning og etik i Danmark	93
6.3 Kvaliteten af EIR	97
6.4 Konklusion	100

7. Fremtidsperspektiv	103
7.1 Samfundsmæssig relevans af arbejdsepidemiologien i Danmark	103
7.2 Internationale perspektiver for dansk epidemiologisk forskning	103
7.3 Fremtid for EIR	104
7.4 Fremtid for arbejdsepidemiologiske overvågningssystemer	109
8. Referencer	111
Liste over forkortelser	117
Ordliste	119
Bilag 1: Bilagstabeller	121
Bilag 2: SHR for akut myokardie infarkt for samtlige erhverv i EIR	123
Bilag 3: Basisbog i Arbejdsmedicin	125
Bilag 4: Artikel "Occupation and risk for the occurrence of low-back pain (LBP) in Danish employees"	127
Bilag 5: Artikel "Occupation and hospitalization with ischaemic heart diseases: a new nationwide surveillance system based on hospital admissions"	129
Bilag 6: Artikel: Incidence of acute myocardial infarction among nutrition- and chemical industry workers in Denmark and Sweden"	131
Bilag 7: Artikel "Cancer incidence in urban busdrivers. A retrospective cohort study"	133
Bilag 8: Medforfattererklæringer	135

Bilag 3-8 kan rekvireres ved henvendelse til Elsa Bach, Arbejdsmiljøinstituttet, Lersø
Parkallé 105, 2100 København Ø, tlf. 39 16 52 00.

Forord

Afhandlingen er led i en opbygning af monitoreringssystemer til brug for dokumentation og prioritering af arbejdsmiljøindsatsen.

Jeg blev ansat på Arbejdsmiljøinstituttet (AMI) i december 1984, og en af opgaverne ifølge stillingsbeskrivelsen var netop at initiere opbygningen af Erhvervsindlæggelsesregistret (EIR) og andre monitoreringssystemer. I tidens løb har min indsats i forbindelse med EIR været af vekslende omfang pga deltagelse i andre projekter samt en rolle som først sektionsleder og senere afdelingsleder.

I hele fasen har seniorforsker Finn Tüchsen, AMI været en gennemgående person i de mange projekter, der er udsprunget af EIR. Konsulent Otto Andersen, Danmarks Statistik samt cand polit Jørgen Jørgensen, Sundhedsstyrelsen har begge hjulpet med levering af data og har bidraget med analyse og tolkning af resultater. De takkes for samarbejdet. Tak til dem og til de forskere, der i kortere eller længere tid har bidraget med ideer til anvendelse af EIR, validering af diagnoser samt analyser. Disse forskeres navne fremgå ikke alle af afhandlingens referenceliste, hvor der kun er medtaget de publikationer, som jeg direkte refererer til i afhandlingen.

Opbygningen af EIR har været finansieret af forskellige kilder: Arbejdsmiljøinstituttet, Arbejdsmiljøfondet, Nordisk Ministerråd og Det Strategiske Miljøforskningsprogram I. Forskerakademiet har bidraget med taxameterbidrag til Institut for miljø, teknologi og samfund (TEKSAM) på Roskilde Universitetscenter (RUC), hvor indskrivningen har fundet sted.

Afhandlingen er udarbejdet på Arbejdsmiljøinstituttet og har været knyttet til forskningsenheden "Den ny virksomhed", TEKSAM. Vejledere har været lektor Jørgen From Lauridsen, TEKSAM, RUC og institutchef, dr med Ib Andersen, AMI. Fast opponert har været institutleder Per Homann Jespersen, TEKSAM.

I afhandlingen indgår 5 artikler, som er angivet på næste side. Tabeller og figurer fra disse artikler, der er medtaget og gengivet i denne afhandling, er så vidt muligt nøjagtigt gengivet. Derfor er enkelte tabeller skrevet på engelsk i denne afhandling.

Overassistent Pia Gøtterup har hjulpet med skrivning og udarbejdelse af det engelske resumé og assistent Gitte Q. Frederiksen har hjulpet med figurene. Tak til begge for deres indsats.

Afhandlingen er indleveret til bedømmelse ved Institut for miljø, teknologi og samfund, Roskilde Universitetscenter, 2. juli 1997. Denne udgave er et optryk af den officielt indleverede, dog er bilag 3-8 ikke medtaget. Ph.D.-forelæsningen finder sted d. 20. februar 1998 kl. 13.00 på Institut for miljø, teknologi og samfund, Roskilde Universitetscenter.

København, 2. februar 1998

Elsa Bach

Liste over publikationer

I denne Ph.D.-afhandling indgår nedenstående publikationer, der i teksten refereres til med romertal.

- I Bach E, Nielsen J. *Arbejdsstyrken og omfanget af arbejdsbetinget død, sygdom, invaliditet og helbredsgener*. Basisbog i Arbejdsmedicin. Arbejds miljøinstituttet 1994, 53-76.
- II Xu Y, Bach E, Ørhede E. *Occupation and risk for the occurrence of low-back pain (LBP) in Danish employees*. Occupational Medicine 1996; **46**: 131-36.
- III Tüchsen F, Bach E, Marmot M. *Occupation and Hospitalization with Ischaemic Heart Diseases: A Nationwide Surveillance System Based on Hospital Admissions*. Int J Epidemiol 1992;**21**:450-459.
- IV Alfredsson L, Bach E, Hammer N, Tüchsen F. *Incidence of acute myocardial infarction among nutrition- and chemical industry workers in Denmark and Sweden*. (indsendt til Int Arch Occup Environ Health).
- V Soll-Johannning H, Bach E, Olsen JH, Tüchsen F. *Cancer incidence among urban bus drivers in Denmark. A retrospective cohort study*. Occup Environ Med (indsendt til Occup Environ Med).

Sammenfatning

Danmark har specielt gunstige betingelser for at udføre epidemiologiske undersøgelser, dels fordi danskerne er villige til at deltage i spørgeskemaundersøgelser og dels fordi Danmark er det land, der har flest landsdækkende registre med individbaserede data. De danske muligheder for at etablere informationssystemer, der løbende monitorerer fx arbejdsmiljøets tilstand er derfor enestående.

Formålet med projektet er at validere et arbejdsmiljørelevant informationssystem, nemlig Erhvervsindlæggelsesregistret (EIR). Metoderne til validering er dels direkte validering og dels indirekte validering. Den indirekte validering sker ved at vurdere EIR's bidrag til den samlede arbejdsmiljøviden, ved at validere oplysningerne i EIR vha relevansen i forhold til andre informationssystemer, kvaliteten af data og reproducerbarheden. Endelig vurderes fremtidsmulighederne for EIR.

EIR er et register, hvis data stammer hovedsagelig fra to uafhængige registre, nemlig Arbejdsklassifikationsmodulet (AKM) og Landspatientregistret (LPR). EIR er dannet for at belyse variationer i indlæggeshyppigheder og -årsager, fordelt på erhverv.

I afhandlingen er givet en oversigt over de eksisterende og mest relevante informationssystemer for arbejdsmiljøet. Eksponeringsregistre giver de bedste mål for eksponering og i nogle tilfælde helbreds faktorer, men er kostbare at indsamle og indeholder derfor kun få udvalgte data. Registre baseret på anmeldelser indeholder forholdsvis detaljerede oplysninger om især kendte årsags-virkningsforhold, men den varierende anmelderhyppighed gør, at sammenligning erhvervene imellem ikke giver et reelt billede af forskellene. Kortlægningsundersøgelser baseret på interviews giver detaljerede oplysninger om arbejdsmiljøfaktorer og evt helbredsforhold, men indeholder kun data om få personer, da dataindsamlingen er dyr. Kortlægningsundersøgelser baseret på registerkoblinger er forholdsvis billige at etablere og omfatter samtlige relevante personer, men har forholdsvis grove eksponerings- og helbredsmaal.

EIR's indikator på eksponering er erhverv, dvs et aggregeret mål for de direkte og indirekte arbejdsmiljøpåvirkninger, et erhverv giver. Hvis EIR skal tættere på enkelteksponeringer i et erhverv, så skal erhvervsoplysningen suppleres med data fra eksponeringsmålinger, eksponeringsangivelser eller arbejdsprocesoplysninger fra andre undersøgelser. Da EIR er omfatter alle voksne personer i Danmark er det potentielt muligt at belyse sygeligheden i alle erhverv.

EIR's mål for sygelighed er hospitalsindlæggelser, dvs en forholdsvis alvorlig og samfundsøkonomisk belastende konsekvens af sygdom, og kan derfor kun belyse forholdsvis alvorlige sygdommes variation erhvervene imellem. Til gengæld er EIR 100% dækkende for somatiske hospitalsindlæggelser, og uafhængig af et specielt anmeldesystem, der aldrig kan blive fuldt dækkende.

I forvejen producerer Cancerregistret og Danmarks Statistik data om sygeligheden fordelt på erhverv, hvor oplysninger om erhverv og oplysninger om sygelighed er indsamlet fra to uafhængige kilder. Når vi beregner sygelighed af udvalgte årsager (diagnoser) har hospitalsindlæggelserne to væsentlige fortrin frem for dødeligheden. Sammenlignet med dødeligheden kan vi producere resultater fra EIR, der omhandler ikke dødelige sygdomme, fx bevægeapparatslidelser. Desuden er antallet af sygdomstilfælde meget

større: Der dør ca 60.000 mennesker i Danmark om året, mens der foretages godt 1 mill indlæggelser. Vores undersøgelser viser da også, at der er betydelige variationer i sygeligheden for udvalgte diagnoser mellem erhvervene.

Registerundersøgelser må leve med de begrænsninger, som de givne klassifikationer har. Vi må derfor acceptere, at vi ikke kan belyse sygeligheden for de erhvervsgrupper, som klassifikationerne placerer uhensigtsmæssigt. Tilsvarende kan vi heller ikke belyse alle diagnoser, fordi nogle af diagnoserne er for usikre. Registerundersøgelser er informationssystemer, hvor man må udrede de relevante data og lade resten være. Valideringer er derfor nødvendige for at foretage disse valg.

Erhvervsoplysningerne er valideret direkte ved at sammenligne med de oplysninger der har kunnet uddrages af 2 eksisterende virksomhedsregistre, nemlig buschauffører og postarbejdere i Hovedstadsområdet. Virksomhedsregistre kan være behæftet med fejl, især tilbage i tiden, hvor de var baseret på håndskrevne kartotekskort eller håndskrevne bilag, ajourført løbende. Alligevel må virksomhedsregistre være det tætteste på sandheden om ansættelser, man kan komme.

Den direkte validering af erhvervsoplysningerne viste, at overensstemmelsen med AKM/EIR var betydeligt større for postarbejdere end for buschauffører. Det bekræfter forhåndsforventningerne, nemlig at AKM er mest pålidelig for offentlig ansatte, som postarbejderne.

Direkte validering af diagnoserne i LPR kan ske på to måder, nemlig ved check i andre registre, hvor sådanne findes, eller ved at gennemgå kildematerialet, dvs. hospitalsjournaler. De foretagne valideringer viser, at LPR har en tilstrækkelig kvalitet for akut myokardie infarkt, som mange af analyserne i denne afhandling er baseret på. Andre kirurgiske diagnoser har også en høj kvalitet, mens medicinske diagnoser har mere varierende kvalitet. Det må konkluderes, at det er nødvendigt at vurdere eller i det mindst overveje pålideligheden/kvaliteten af en diagnose i LPR, før denne diagnose benyttes i EIR-opgørelse.

Desuden er EIR indirekte valideret ved at undersøge, om sygelighed målt ved hospitalsindlæggelser alene er et tilstrækkeligt mål for en sygdom, der kan være akut dødelig, nemlig akut myokardie infarkt. Til dette formål er EIR koblet med de tidligere undersøgelser om 'Dødelighed og Erhverv'. Set ud fra et fagligt synspunkt er det problematisk af måle sygelighed ved hospitalsindlæggelse uden også at inddrage den endnu alvorligere konsekvens, nemlig dødsfald. Ved at supplere med dødsfald kommer den målte sygelighed tættere på incidensen. Pålideligheden af diagnosen i de to tilfælde er formentlig ikke den samme, men den er formodentlig uafhængig af erhverv.

Samkørslen af de to undersøgelser bevirkede at risikoestimerne blev bestemt ud fra tal, der var 25% procent større end de tal, der stammede fra EIR alene. Samkøringen viste, at det gav stort set de samme resultater og ikke kun samme tendenser, uanset om dødelighed var inkluderet eller ej, når det gjaldt store erhvervsgrupper. De erhverv, hvor risikoestimatet skiftede fra signifikant til ikke-signifikant eller omvendt, var oftest restgrupper, hvor flere erhverv er slået sammen (mv, iøvrr). For de små erhverv, hvor risikoestimerne var usikre, kunne suppleringen have betydelig indflydelse på den absolutte størrelse af estimerne. Suppleringen med dødsfald bevirker, at estimerne bliver baseret på incidenser, og at den statistiske styrke (power) stiger, så estimerne kan bestemmes mere sikkert især i små erhverv.

Endelig er EIR's reproducerbarhed undersøgt. Sammenfattende er fundet, at EIR kan reproducere markante resultater i andre undersøgelser. Der er en tendens til, at EIR finder en mindre markant overrisiko end mere specifikke undersøgelser, hvilket må forventes idet enhver misklassifikation tenderer til at udviske forskelle. Til gengæld kan EIR påvise oversygelighed i erhverv, hvor denne sygelighed ikke var kendt, måske fordi den aldrig er undersøgt, fx chaufførers overrisiko for diskusprolaps i nakken.

Kobling af det udvidede EIR og en tilsvarende svensk undersøgelse viste en meget høj grad af overensstemmelse mht resultater, så resultaterne bekræftede hinanden. Koblingen af de to registre kan desværre kun lade sig gøre for få udvalgte erhverv, da Sverige og Danmark bruger forskellige klassifikationer. Da det svenske register ikke automatisk opdateres, kan vi ikke umiddelbart foretage nye sammenligninger på mere aktuelle data. Sammenligning med studier i andre lande end Sverige var mindre informative. Forskellige metoder og forskellige klassifikationer gør, at disse sammenligninger især kan bekræfte kendt viden, medens de bidrager i mindre grad med ny viden.

Der er i Danmark stadig behov for monitorering af helbredsforhold i befolkningen mht særdeles manifesterede sygdomsudfald. Middellevetiden i Danmark, der før var en af verdens højeste er i dag faldet til en 20-25. plads. Vi er for længst overhalet af lande i Sydeuropa, som Italien, Spanien, Portugal, Frankrig og Grækenland. Der findes ingen egentlige estimater for hvor stor en andel den "manglende" middellevetid, der er erhvervsrelateret, men både "Dødelighed og Erhverv" samt EIR viser, at der er meget store helbredsforskelle erhvervene imellem. Andre effektmål, som mindre velbefindende, er også relevante mål, og koster samfundet mange penge i tabt arbejdsfortjeneste.

De informationssystemer, der indeholder de mest specifikke eksponerings- og helbredsmaal, kan kun informere om udvalgte arbejdsmiljøer, mens informationssystemer med grove indikatorer for eksponering og alvorlige sygdomshændelser i princippet dækker alle arbejdsmiljøer. Disse to modsat rettede tendenser gør, at det ideelle eller det bedste informationssystem ikke eksisterer. Oven i købet vil det være sådan, at for studier af forskellige årsags-virkningssystemer, vil informationsværdien i de enkelte informationssystemer være varierende. Det er derfor nødvendigt med flere forskellige informationssystemer, herunder EIR, der kan supplere hinanden.

I de kommende år vil arbejdsmarkedet ændre sig mht to væsentlige parametre: Der kommer forholdsvis flere ældre på arbejdsmarkedet og arbejdskraftens bevægelighed mellem lande vil blive større. Disse ændringer er en udfordring til overvågnings-systemerne. Disse bør integreres og løbende valideres med henblik på forbedringer.

Summary

Denmark has very favourable conditions for epidemiologic studies: The Danes are willing to participate in questionnaire studies, and Denmark is that country with most nationwide registers with individual-based data. In Denmark the possibilities of establishing information systems which continuously monitor e.g the work environment are quite unique.

The purpose of this project is to validate a work environmental information system, namely the Occupational Hospitalisation File (OHF). The methods used for the validation are direct validation and indirect validation. The indirect validation is based on an evaluation of the contributions of the OHF to all information systems. By validating the information of the OHF according to its relevance in relation to other information systems, the quality of the data and the reproducibility, and an evaluation of the future for the OHF.

OHF is a register in which the data mainly originate from two independent registers, The Employment Classification Module and the National In-patient Register. The OHF was established to examine the variations in hospitalisation frequencies and causes classified according to occupation.

In the thesis a survey on the existing and most relevant information systems on the work environment is given. Exposure registers provide us with the best measures for exposure and, in some case, on health factors. However, it is expensive to gather and maintain this information and therefore the registers only contain selected data. Registers based on notifications contain relatively detailed information, especially on known cause-effect relations. But the varying notification frequency makes it impossible to compare the occupations and to get a realistic picture of the differences. Survey studies which are based on interviews provide us with detailed information on work environment factors and possible health factors, but they only contain data on few persons as gathering data is expensive. Survey studies which are based on linking registers are relatively cheap to establish and they include all relevant persons. However, the exposure and health measures are relatively rough.

In the OHF the exposure indicator is occupation, this means an aggregated measure for the direct and indirect work environment exposures that an occupation provides us with. If the OHF should contain better individual exposures in an occupation it would be necessary to supplement the information on occupation with data from exposure measures, exposure specifications, or work process information from other studies. As OHF is a nationwide register it is possible to examine the morbidity in all occupations.

In the OHF the measure for morbidity is the number of hospital admissions, a relatively severe consequence of a disease, and therefore it can only illustrate the variation between the occupations for relatively severe diseases. On the other hand, the OHF covers somatic hospital admissions a 100%, independently of a special notification system which will never be able to cover a 100%.

The Danish Cancer Register and the Danish Central Bureau of Statistics produce data on the morbidity classified according to occupation. The information on occupation and morbidity is gathered from two independent sources. When we calculate the morbidity of selected causes (diagnoses) the number of hospital admissions has two important advantages compared to the morbidity. Compared with the morbidity we can produce

results from the OHF which deals with non-mortal diseases, e.g. musculoskeletal diseases. Furthermore the number of cases of illness is much higher. In Denmark approx. 60,000 people die per year, whereas approx. one million hospital admissions are registered per year. Our study also shows a considerable variation in the morbidity between the occupations for selected diagnoses.

In record linkage studies we must live with the limitations which a classification has. Therefore we must accept that we cannot examine the morbidity for those occupations which are inappropriately placed in the classifications. Similarly we cannot examine all the diagnoses as some diagnoses are too uncertain. Register studies are information systems in which relevant data must be studied and then leave the rest. Therefore validation studies are necessary when making these choices.

The occupational information systems are directly validated by comparing the information which has been extracted from the two existing company files, namely from the bus drivers' and the post office workers' files in the metropolitan area. Company files can be subject to misprints/defects, especially old files which were based on hand written file cards or hand written supplements which were up-dated regularly. Still, company files are the closest we get to the truth of the employments.

The direct validation of the occupational information that complied with the Employment Classification Module/OHF was higher for post office workers than for bus drivers. This confirms the expectations, namely that the Employment Classification Module is most reliable for publicly employed persons and for occupations which were characterized by high seniority, e.g. post office workers.

The direct validation of the diagnoses in the National In-patient Register can be done in two ways: by checking other registers, if such exist, or by examining the source material, e.g. medical records. The validations show that the National In-patient Register has an adequate quality for acute myocardial infarction on which many of the analyses are based in this thesis. Other surgical diagnoses are also of a high quality, whereas medical diagnoses are of varied quality. It can be concluded that it is necessary to evaluate or at least consider the reliability/quality of a diagnosis in the National In-patient Register before it is used in a OHF statement.

Furthermore the OHF is validated by studying if an extension of the OHF provides us with other (more correct) results. This has been done by studying if morbidity measured as hospital admissions alone is a sufficient measure for a disease which might be acute mortal, namely acute myocardial infarction. For this purpose the OHF was linked with former studies on "Mortality and Occupation". Seen from a professional point of view it may be problematic to measure morbidity by hospital admissions without taking the more serious consequence, death, into account. When taking deaths into account the measured morbidity is closer to the incidence. In the two cases the reliability of the diagnosis is probably not the same, but hopefully it is independent of occupation.

The linking of the two studies increased the number of cases with acute myocardial infarction by approx. 25%. The results from the linkage showed almost the same results and not only the same tendencies as results extracted from the OHF on large occupational groups. Those occupations, where the risk estimates changed from significant to not significant or vice versa, were often residual groups which were a combination of other groups. For small occupations, where the risk estimates were uncertain, the supplementation could have a considerably influence on the absolute size

of the SHR. The supplementation with deaths has the effect that the risk estimates will be based on incidence, and the statistical power will increase so the risk estimates can be determined with more certainty, especially in small occupations.

Finally the reproducibility of the OHF has been studied. It has been found that the OHF can reproduce striking results in other studies. The OHF has a tendency to find a less pronounced risk than more specific studies. This might be expected as any misclassification tends to blur the differences. In return the OHF can prove an over morbidity in occupations where the morbidity is unknown - maybe because it had never been studied e.g. drivers high risk of a prolapsed disk in the neck.

The linkage of the extended OHF and a corresponding Swedish study showed a high degree of agreement between the results. The two studies could be combined so that uncertain results became less pronounced in small occupational groups. Unfortunately it was impossible to link the two studies as for some few selected occupations Sweden and Denmark use different classifications. As the Swedish register is not up-dated automatically we cannot make comparisons of more recent data. A comparison of studies in other countries than Sweden is less informative. Different studies and classifications lead to that these comparisons confirm the present knowledge, but it contributes less to new knowledge.

In Denmark there is still a need for monitoring the population, especially manifest diseases. In Denmark the mean life expectancy, which once was one of the highest in the world, has dropped and is now ranking as the 20th or 25th highest. No real estimates exist on the share of occupation-related "lacking" mean life expectancy, but both "Mortality and Occupation" and the OHF show large health differences between the occupations. Other effect measures, such as less well-being, are relevant measures, and for society they cost less in lost earnings.

The information systems that contain the most specific exposure and health measures can only provide us with information on selected work environments, whereas information systems with rough indicators for exposure and serious diseases, in principal, cover all work environments. These two opposite tendencies are the reason why the ideal or the best information system does not exist. Also, in studies of the various cause-effect systems the value of the information varies in the different information systems. Therefore it is necessary to have different information systems, including the OHF, which can supplement each other.

In the years to come the labour market will change in two ways: The labour force will consist of more elderly workers and we will see a segmentation of the labour force in which a group of people will never be permanently attached to the labour market. These changes will challenge the surveillance systems which ought to be integrated and validated continuously in order to improve the systems.

1. Formål og baggrund

1.1 Formål med projektet

Danmark har specielt gunstige betingelser for at udføre epidemiologiske¹ undersøgelser, dels fordi danskerne er villige til at deltage i spørgeskemaundersøgelser og dels fordi Danmark er det land, der har flest landsdækkende registre med individbaserede data. De danske muligheder for at etablere informationssystemer, der løbende monitorerer fx arbejdsmiljøet er derfor enestående.

Ideelt set burde ingen pådrage sig negative sundhedseffekter af deres arbejde. Virkeligheden er dog en anden. Derfor har myndighederne, arbejdsmarkedets parter og forskerne brug for informationssystemer til at vurdere, hvordan arbejdsmiljøet ændrer sig, om arbejdsmiljøet medfører øget sygeligheden på nye områder, til at prioritere arbejdsmiljøindsatsen og til at vurdere effekten af den samlede arbejdsmiljøindsats, der både omfatter myndighedernes indsats, indsatsen fra arbejdsmiljøprofessionelle samt virksomhedernes egen indsats. Informationssystemerne er ikke forebyggende i sig selv, men er et redskab til prioritering af forebyggelse. De overvågningssystemer, der er baseret på epidemiologiske undersøgelser, bidrager desuden til at vurdere den samfundsmæssige konsekvens af et dårligt arbejdsmiljø, idet de måler hvor mange, der bliver syge, og ofte også hvor alvorlige konsekvenser det har (se afsnit 1.2.1).

Når informationssystemerne er permanente, dvs de ajourføres løbende, får de karakter af et egentligt monitoreringssystem. Nogle monitoreringssystemer baseres på data, der er indsamlet specielt til formålet. Andre baseres på allerede eksisterende data, der er indsamlet til andre formål, hvilket billiggør sådanne systemer. Alle monitoreringssystemer har imidlertid stærke og svage sider, og det er væsentligt at kende dem, når der drages konklusioner ud fra resultaterne fra monitoreringssystemerne.

Det overordnede formål med projektet er at validere et af Arbejdsministeriets informationssystemer, nemlig Erhvervsindlæggelsesregistret (EIR). EIR er udviklet af Arbejdsmiljøinstituttet på basis af data fra Danmarks Statistik og Sundhedsstyrelsen, og er et rent registerstudie. Hovedformålene med registerstudier er at generere, raffinere og støtte hypoteser om mulige helbredsskader [Malker, 1988]. Valideringen skal dokumentere anvendelsesmuligheder og begrænsninger i EIR som deskriptiv og hypoteseskabende informationssystem i dag med henblik på at forbedre EIR og vurdere dets fremtidige anvendelse. Perspektivet i projektet er således anvendelsesorienteret.

Det ideelle register til epidemiologiske undersøgelser er validt, komplet, populationsbaseret (uselekteret), tilgængeligt, stort, personidentificerbart, indeholder oplysninger om confounders², har mange års dækning samt en dækkende data dokumentation.

Registrene i EIR er komplette hvad angår personer i Danmark, populationsbaserede, tilgængelige for forskningsformål, store, personidentificerbare og har mange års dækning. Validiteten og oplysninger om confondere er kommenteret i det følgende.

¹ Læren om sygdommes forekomst i humane populationer.

² En forstyrrende risikofaktor, der skaber forvirring om det videnskabelige problem.

Den teoretiske epidemiologi arbejder med to overordnede typer af validitet, nemlig intern validitet og ekstern validitet (også kaldet generaliserbarhed) [Hernberg, Bach og Tüchsen, 1989; Hernberg, 1992; Hernberg, 1992; Last, 1995]. Et validt epidemiologisk studie er ifølge Hernberg et studie, der er uden systematiske fejl (bias³). Den interne validitet kan igen opsplittes i validitet af selektion, validitet af information, validitet af sammenligning og healthy worker effekt.

Selektionsbias opstår, når ekspositionen og/eller sygdommen, der studeres, har indflydelse på, om en person indgår i studiet eller ej. EIR omhandler alle danskere, det er et kohorte-studie⁴ og oplysninger om erhverv og sygelighed er hentet fra to uafhængige kilder. Derfor begrænser en potentiel selektionsbias sig til at omhandle, hvorvidt en persons erhvervsvalg er relateret til personens helbred.

Informationsbias opstår hvis kvaliteten af oplysninger vedrørende de grupper, der undersøges, er forskellig eller asymmetrisk. Vurdering af kvaliteten af data omfatter en direkte validering af de data, der indgår i undersøgelsen. Dette gælder såvel for EIR som for andre epidemiologiske undersøgelser.

Sammenligningsbias dannes af to delkomponenter, nemlig bias i referencegruppen og confounders. Healthy worker effekten er en speciel sammenligningsbias der opstår, når sygeligheden i en gruppe arbejdere sammenlignes med sygeligheden i hele befolkningen. Hele befolkningen indeholder nemlig også personer, der er udenfor arbejdsmarkedet fx fordi de er syge. I EIR sammenlignes de enkelte erhverv med alle i erhverv, dvs healthy worker effekten er minimal.

Den eksterne validitet eller generaliserbarheden omfatter mulighederne for at generalisere enten fra en stikprøve til en større basispopulation eller fra tid og sted til det videnskabelige niveau. Igen adskiller EIR sig fra 'normale' epidemiologiske undersøgelser, idet EIR er baseret på totalpopulationen og ikke en stikprøve. Generaliserbarheden af EIR omfatter derfor EIR's relevans eller væsentlighed i en given sammenhæng samt evne til at belyse de fænomener, vi gerne vil belyse med registret, dvs en indirekte validering.

I EIR inkluderes kun 2 confoundere direkte, nemlig køn og alder. Andre confoundere som fx rygevaner kan kontrolleres for indirekte, fx vha andre overvågningssystemer, hvilket er af betydning for fremtidsmulighederne for EIR.

I lyset af ovenstående er det overordnede formål med dette projekt i afhandlingen opdelt i følgende delformål:

- a) Beskrivelse af EIR og af dets fordele og begrænsninger (sammenlignet med andre informationer) som redskab for arbejdsmiljøreguleringer.
- b) Validering af oplysningerne i EIR, herunder relevansen, kvaliteten, tilstrækkeligheden og reproducerbarheden
- c) Vurdering af fremtidsmulighederne for EIR, herunder forbedring af EIR

³ En systematisk fejl, der fordrejer en undersøgelses resultater.

⁴ En kohorte er oprindelig en enhed i den romerske armé. I epidemiologien bruges betegnelsen kohorte om en afgrænset population, der følges i en given periode, uanset hvad der sker.

- ad a) For at vurdere nytteværdien af EIR er det nødvendigt at belyse, hvor EIR befinder sig og hvad EIR bidrager med i relation til andre overvågningssystemer, som derfor kort er beskrevet i afsnit 1.3
- ad b) Validering af oplysningerne i EIR er selvfølgelig styret af hvilke oplysninger, der indgår i registret: Individbaserede erhvervsoplysninger og oplysninger om indlæggelser på hospitaler. EIR er beskrevet i afsnit 2.1. Valideringen gennemføres ud fra 4 kriterier:

Relevansen:

Hvad er værdien af at anvende erhverv som indikator for eksponeringer i arbejdsmiljøet i henholdsvis deskriptive og hypoteseskabende studier? Kan hospitalsindlæggelser anvendes som sygdomsmål? Omfatter EIR alle relevante hospitalsindlæggelser? Er det muligt at påvise forskelle i indlæggelseshyppigheder i de forskellige erhverv? Er EIR følsomt nok? Hvad bidrager EIR med i forhold til andre informationssystemer? Disse spørgsmål belyses i afsnittene 2.2 - 2.6.

Kvaliteten, direkte validering:

Er det altid de korrekte oplysninger, der indgår i EIR? Svarer erhvervsoplysningerne og udskrivningsdiagnoserne til de data, vi kan få fra andre kilder? Og hvis ikke, hvordan begrænser misklassifikation anvendelsen af registret? Disse spørgsmål belyses især i kapitel 3.

Tilstrækkeligheden, indirekte validering:

Dækker EIR de sygdomme, det angiveligt indeholder? Kan EIR stå alene? Skal EIR suppleres med endnu alvorligere konsekvenser af sygdom, nemlig død? I kapitel 4 er vægten lagt på at belyse disse spørgsmål.

Reproducerbarheden, indirekte validering:

Kan vi reproducere resultater, der er fundet i undersøgelser med andre design? Hvis ikke, giver EIR resultater, der er mere eller mindre uoverensstemmende med andre resultater? Dette spørgsmål belyses i kapitel 5.

Spørgsmålene vil blive forsøgt besvaret i denne afhandling dels ved at opsummere resultater af tidligere valideringsstudier, men især ved at beskrive de nye valideringer, der er resultatet af dette projekt.

Direkte validering af alle data i EIR er ikke praktisk mulig på grund af den store datamængde (erhvervsoplysninger om 2,6 mill personer og mere end 10 mill indlæggelser, jvf afsnit 2.2.3). Den er i øvrigt også meningsløs, både når det gælder erhvervsoplysningerne og oplysningerne om diagnoserne. Hvis vi fx skulle ud at spørge alle lønmodtagere om deres erhverv har vi ikke noget at bruge et register til. Det ville ikke nødvendigvis være personernes egne oplysninger, der ville være mest korrekte, men det må forventes, at kvaliteten af data ville være bedre. Direkte validering må nødvendigvis begrænses til udvalgte områder, hvor andre kilder har data, der er mere fuldstændigt indsamlet.

EIR er opbygget således, at der i hver analyse fra registret indgår alle erhverv og en sygdom/diagnose. Det er derfor naturligt at validere den udvalgte diagnose i forbindelse med analyserne. Heller ikke for diagnosernes vedkommende er der nogen 'golden standard', idet samtlige valideringer af Landspatientregisteret (LPR) viser, at to eller

flere læger, der gennemgår samme journalmateriale, aldrig er enige om samtlige diagnoser (se afsnit 3.5.3).

En overordnet indirekte validering består primært i at vurdere, om EIR kan bidrage med ny viden, dvs om EIR giver resultater, der varierer mere end den forventede tilfældige variation erhvervsgrupperne imellem. Tilfældig misklassifikation vil, uanset om den vedrører erhverv eller diagnose, føre til, at forskellene mellem erhvervsgrupperne i EIR udviskes [Hernberg, Bach og Tüchsen, 1989; Hernberg, 1992]. I denne afhandling undersøges i øvrigt, om forbedringer af EIR også forbedrer nytteværdien, og om EIR giver resultater, der bekræfter resultater fra andre informationssystemer. Til dette formål benyttes integrering af 3 etablerede monitoreringssystemer, nemlig EIR, de danske dødeligheds- og erhvervsundersøgelser, og den svenske sygeligheds- og erhvervsundersøgelse. Alle undersøgelserne belyser variationer i sygelighed mellem erhvervsgrupper.

Den samlede diskussion, der findes i kapitel 6, omhandler også en diskussion af de etiske overvejelser omkring epidemiologisk forskning i Danmark, herunder især registerforskning. Pga Danmarks enestående muligheder for den type forskning, har der været en intens diskussion herhjemme om begrænsninger ud fra fælles EU-regler, der ikke har taget registerforskning i betragtning.

I Danmark har man valgt, at registerforskningen skal styrkes, hvilket bla ses af, at Danmarks Grundforskningsfond har bevilget adskillige millioner kroner til oprettelsen af Center for Registerforskning i en femårig forsøgsperiode [Center for Registreforskning, 1996]. Baggrunden er netop de gode muligheder i Danmark for at udføre registerforskning, da Danmarks Grundforskningsfond som sin målsætning har at støtte forskningsområder, hvor Danmark kan producere frontvidenskab. EIR blev opbygget længe før dette center blev startet, men centrets koordinering af registerforskningen i Danmark vil på mange måder have en gunstig indflydelse på EIR's kvalitet og udvikling.

I kapitel 7 vurderes de samfundsmæssige perspektiver af EIR. Desuden vurderes de internationale perspektiver for epidemiologisk forskning i almindelighed og EIR i særdeleshed. Der gives desuden forslag til fremtidige udviklingsmuligheder for EIR.

Samtlige forkortelser, der anvendes i afhandlingen, er forklaret mindst første gang, de forekommer i teksten. Efter referencelisten i afsnit 8 er desuden indføjet en liste over samtlige forkortelser. Især epidemiologiske begreber er første gang, de anvendes, forklaret i teksten eller i en fodnote. Desuden er indføjet en ordliste lige efter listen over forkortelser.

1.2 Baggrund

1.2.1 Indledning

I rapporten "Regningen for arbejdsskaderne" [Arbejdstilsynet, 1994] skønnes det, at det dårlige arbejdsmiljø koster det danske samfund 23-28 mia kr om året, svarende til 3% af bruttonationalproduktet. De største udgifter går til udstødning fra arbejdsmarkedet, dvs førtidspension eller efterløn. Dernæst kommer udgifterne til sygefravær, sygehusbehandling, dødsfald, samt anden behandling end sygehusbehandling. De konsekvenser for folks velfærd og helbred, der ikke vedrører produktionen, er vel at mærke ikke medtaget i beløbet. Alene pga dette beløbs størrelse er forebyggelse i arbejdsmiljøet vigtig.

Arbejdsmiljøarbejdet har hidtil primært været koncentreret om at skabe et arbejdsmiljø fri for sygdom. Dette er sket ved forebyggende indsats overfor eksisterende og kommende uheldige arbejdsmiljøpåvirkninger, især fysiske, kemiske og biologiske påvirkninger.

Som ovenstående økonomiske beregning viser, er der stadig brug for en særdeles stor forebyggende indsats, men der må prioriteres mellem forskellige indsatser. I dag er det imidlertid ikke nok at prioritere og gennemføre den forebyggende indsats. Der kræves også dokumentation af, at den forebyggende indsats har den forventede effekt. Desuden inddrages i dag også det psykiske eller psyko-soziale arbejdsmiljø i forebyggelsen.

Arbejdsministeriet og Arbejdstilsynets indsats i de kommende år er beskrevet i "Rent Arbejdsmiljø år 2005" [Arbejdsministeriet, 1996] og "På vej mod et rent arbejdsmiljø år 2005" [Arbejdstilsynet, 1994]. Heraf fremgår at prioriteringerne for indsatsområderne er baseret på dokumentation, jvf afsnit 1.2.2, og det fremgår også klart, at effekterne af indsatserne skal dokumenteres. Forebyggelsens effekt skal altså kontrolleres. I sidstnævnte publikation er registerforskning (herunder EIR) direkte nævnt som et redskab, der skal udvikles til monitorering og dokumentation. Dette uddybes i afsnit 7.1.

1.2.2 Informationskilder som redskab for arbejdsmiljøreguleringen

Arbejdstilsynet udarbejder med nogle års interval en systematisk sammenfatning af den eksisterende dokumentation af arbejdsmiljømæssige påvirkninger og helbredsforhold på det danske arbejdsmarked. Det er de såkaldte branchebøger eller branchebilleder [Arbejdstilsynet, 1993]. Indtil videre er denne dokumentation især blevet brugt som et redskab til prioritering af forskning og indsats, dvs et redskab til at finde de områder, hvor en forebyggende indsats bør overvejes. Hvordan en sådan forebyggelse kan gennemføres kræver andre studier eller anden viden.

Efterhånden som dokumentationen opdateres, vil den også kunne bruges som et kontrol-redskab, der kan dokumentere effekten (eller en manglende effekt) af arbejdsmiljøreguleringen.

Dokumentationens udgangspunkt er branche og dernæst job. Den er opdelt på 20 branchebilleder, der tilsammen omfatter alle i erhverv.

Branchebillederne er især baseret på data, der er indsamlet på samme måde i alle brancher, herunder specifikke kortlægningsundersøgelser samt mere permanente monitoreringssystemer. Kilderne til disse data er:

- a. Eksponeringsregistre, herunder Produktregistret
- b. Registre over anmeldte arbejdsbetingede lidelser og arbejdsulykker
- c. Kortlægningsundersøgelser, i hvilke en stikprøve af befolkningen er blevet interviewet om deres arbejdsmiljø
- d. Kortlægningsundersøgelser via landsdækkende registre, der ved hjælp af registerkoblinger, kan belyse sygelighed/dødelighed fordelt på erhverv, herunder EIR

I branchebøgerne er desuden medtaget resultater fra eksisterende ad hoc undersøgelser i de enkelte brancher. Denne del af branchebøgerne er et supplement, der kan påpege risikofaktorer i udvalgte brancher.

Samtlige typer informationssystemer er nødvendige for at give et fornuftigt prioriteringsgrundlag, og for at dokumentere/kontrollere effekten af den samlede arbejdsmiljøregulering. Den overvejende del af disse informationssystemer er mere eller mindre baserede på epidemiologiske metoder. Derfor gennemgås nogle hovedtræk i epidemiologien i det følgende.

1.2.3 Epidemiologiens placering blandt videnskaberne

Den mest simple og klareste definition på epidemiologi⁵ er: Læren om sygdommenes forekomst i humane populationer [Hernberg, Bach og Tüchsen, 1989, Hernberg, 1992]. Ved hjælp af epidemiologiske metoder kan man undersøge forekomsten af sygdomme/-symptomer. Fra en deskriptiv fremstilling af forekomsten kan man bevæge sig til næste niveau, nemlig sammenkædningen af sygdomsfænomener⁶ med forskellige risikoindikatorer og eksponeringer⁷.

Effekten af enkelteksponeringer i arbejdslivet kan i mange tilfælde studeres i dyreforsøg eller andre laboratorieforsøg. Her kan randomiserede og kontrollerede forsøg gennemføres, men til gengæld kan 'oversættelsen' fra dyr til mennesker være vanskelig. Især hvis man vil estimere effektens størrelse og ikke kun vurdere, om effekten eksisterer eller ej. Den samfundsmæssige konsekvens af en eksponering kan ikke vurderes ud fra dyreforsøg alene.

Det er naturligt at undersøge menneskets sygdomme i mennesket selv. Det kontrollerede kliniske forsøg med randomisering er på mange måder den eksperimentelle og videnskabelige metode, der har inspireret epidemiologien mest i nyere tid [Miettinen, 1985]. I kliniske forsøg placerer forskeren tilfældigt (ved randomisering) hvilke forsøgspersoner, der får en ny medicin eller ny behandling, og hvilke der får placebo-medicin eller ingen medicin. Derved kan eksponeringer studeres en af gangen, doseringen kan kontrolleres nøje og helbredseffekterne kan måles under standardiserede forhold. På grund af randomiseringen er gruppen, der er blevet eksponeret, og gruppen uden eksponering direkte sammenlignelige bortset fra eksponeringen. Effekten af eksponeringen måles derfor ved at sammenligne andelen af personer med helbredseffekter i de to grupper. Er forskellen tilstrækkelig stor, hvilket vurderes ved statistiske tests, så tilskrives forskellen eksponeringen.

I arbejdsmiljøet kan vi ikke randomisere mennesker til at have et tilfældigt arbejde, men må leve med de selektionsmekanismer, der findes, nemlig personens interesse i og mulighed for at udføre arbejdet (dækker fra almindelig fysisk og intellektuel formåen til deciderede skånejob) samt personens alternative jobmuligheder (jobbet er måske valgt, fordi alternativerne var endnu værre). Forsøg med mennesker er principielt uetiske og kan kun gennemføres i specielle tilfælde og under særlige omstændigheder, jvf afsnit

⁵ Græsk: "epi demos", ved folk.

⁶ Sygdom skal i epidemiologien opfattes meget bredt, idet det dækker alt fra ubehag og tidlige symptomer til manifest, kronisk sygdom og død.

⁷ Eksponeringer skal i epidemiologien opfattes meget bredt, idet alle former for kemiske, fysiske, mikrobiologiske og psykiske påvirkninger og arbejdsforhold kaldes eksponeringer.

6.1. Det er ikke tilladt at udsætte mennesker for helbredsskadelige eksponeringer alene pga forskning, og arbejds-epidemiologien må derfor anvende andre metoder end egentlige forsøg.

I arbejdslivet findes der ikke erhverv, hvor personen kun er eksponeret for en enkelt faktor. Personerne er normalt eksponerede for mange faktorer samtidig og det kan være kombinationen af eksponeringer, der gør personerne syge. Den multi-faktorielle påvirkningssituation, som mennesker befinder sig i, kan vanskeligt undersøges i dyreforsøg. Desuden virker mange miljøfaktorer først efter årtier, hvilket gør eksperimenter umulige.

Tilbage er derfor at udføre studier med de af naturen og erhvervslivet leverede design med dertil hørende svagheder [Hernberg, Bach og Tüchsen, 1989; Hernberg, 1992]. Dette er til gengæld den store metodemæssige udfordring i epidemiologien. Epidemiologien er værktøjet, der skal hjælpe os med at drage konklusioner (som i det kliniske forsøg) ud fra "virkelighedens" eksponeringer. Jo mindre virkelighedens forsøg ligner det kliniske forsøg, des større krav stilles til de epidemiologiske metoder⁸. Som en naturlig følge heraf knyttes epidemiologi tæt til matematisk statistiske metoder.

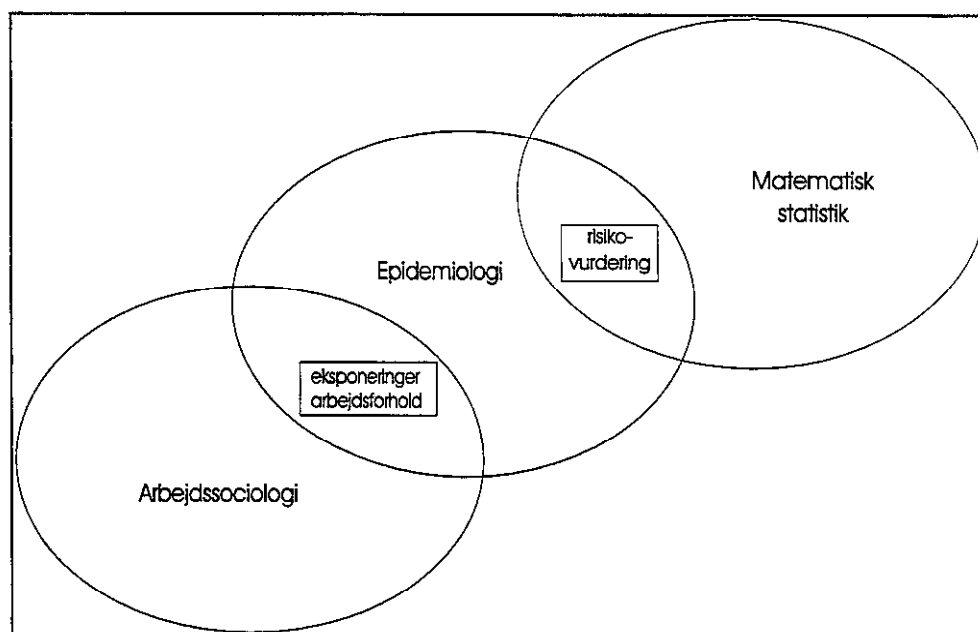
Det nærmeste arbejds-epidemiologisk forskning kommer det eksperimentelle design er i interventionsundersøgelser, hvor forskeren kan studere helbredsforholdene før og efter en ændring af en arbejdsproces. I disse studier indgår ikke randomisering af enkeltpersoner men måske af arbejds-gange⁹ samt forsøg. Her går man den modsatte vej end den kliniske forskning, idet man ændrer eller fjerner en enkelt påvirkning for derved at undersøge den forhåbentligt positive helbredseffekt heraf. Interventionen i arbejdsmiljøet kan være initieret af fx forskeren og virksomheden, eller kan være et resultat af Arbejdstilsynets regulering af arbejdsmiljøet. Sådanne forsøg kan af etiske grunde kun gennemføres, hvis der på forhånd er begrundet formodning om, at arbejdsforholdene bliver bedre, eller i det mindste ikke værre. Forsøgene med intervention kan være forbundet med vanskeligheder, da andre forhold end de i forsøget planlagte, ændrer sig. Denne 'naturlige' ændring kan helt eller delvis belyses ved at studere en kontrolgruppe uden intervention. Desuden kan den opnåede helbredseffekt kun måles, hvis den indtræffer forholdsvis hurtigt. Er der tale om, at man har en stærk formodning om, at den pågældende påvirkning er skadelig, er det ikke etisk forsvarligt at have en kontrolgruppe, der stadig er påvirket.

Sådanne interventionsundersøgelser anvendelse er under stærk udvikling især indenfor det psykosociale og ergonomiske område, hvor arbejdsorganisatoriske ændringer er eller kan være studieobjektet. Disse undersøgelser er ofte et samarbejde mellem forskere med sociologisk udgangspunkt og forskere med et epidemiologisk udgangspunkt. Herved udnyttes, at sociologerne fokuserer på virksomhederne, der skal foretage ændringerne, og på de determinanter, der skaber arbejdsmiljøet, mens epidemiologerne fokuserer på de personer på virksomheden, som er udsat for ændringerne. Da det er et kendt fænomen, at næsten enhver ændring, uanset om den er forebyggende eller ej, umiddelbart vil blive opfattet positivt af de personer, der udsættes for ændringen. For

⁸ Det diskuteres åbent blandt epidemiologer i dag, at epidemiologien på nogle punkter har nået sine grænser [Taubes, 1995].

⁹ Fx trækkes lod mellem to ens enheder (samlebånd, afdelinger, virksomheder) for at afgøre overfor hvilken, der skal interveneres, og hvilken, der skal fortsætte som hidtil, som kontrol for den naturlige udvikling.

at undersøge om denne positive effekt er reel eller den alene skyldes det positive i den øgede interesse for personerne, en såkaldt Hawthorne effekt [Mayo, 1963], er det nødvendig at epidemiologerne registrerer arbejdsmiljø og helbredsforhold både før og efter interventionen. Det gælder både i den gruppe, der er intervenseret i, og i kontrolgruppen.



Figur 1. Eksempel på hvorledes arbejds epidemiologien, arbejds sociologien og den matematiske statistik kan anvendes til forebyggelse.

Ovenstående figur er blevet til efter inspiration fra en nylig udgivet afhandling, der bla beskæftiger sig med, hvorledes arbejds epidemiologien og arbejds sociologien kan berige hinanden i visse forskningssammenhænge: "Epidemiologien kan bidrage med at finde de eksponeringer, det er relevant at interessere sig for, arbejds sociologien kan bidrage med at undersøge, hvorfor disse eksponeringer opstår og hvordan de kan fjernes" [Burr, 1996]. I dette tilfælde bliver epidemiologien det redskab, der kontrollerer arbejds sociologiens bidrag til forebyggelse. Et væsentligt redskab i epidemiologien er risikoestimering, der ved hjælp af den matematiske statistik kan bruges til at generalisere fra en epidemiologisk undersøgelse til en større basispopulation.

1.2.4 Arbejds epidemiologiens historie

Første publikation, der vedrører arbejds betingede sygdommes epidemiologi, udkom i 1775, hvor Sir Percival Pott pegede på, at skrotumcancer (kræft i pungen) forekom usædvanligt hyppigt hos skorstensfejere.

Det varede mere end 150 år inden epidemiologien mere systematisk blev taget i anvendelse ved udforskningen af arbejds betingede sygdomme. Problematikken omkring erhvervssygdomme havde frem til 1960'erne overvejende haft klinisk karakter med fokus på den enkelte patient, der var kraftigt udsat for en enkelt påvirkning, fx blyforgiftning pga en kraftig udsættelse for bly. En mere detaljeret oversigt over arbejds epidemiologi-

ens historie kan læses i lærebogen "Arbejdsepidemiologi" [Hernberg, Bach og Tüchsen, 1989].

Med den industrielle udvikling blev opmærksomheden i stigende grad rettet mod arbejdsmiljø og dets sammenhæng med befolkningens helbredsforhold. Efterhånden som arbejdsmarkedet skiftede fra at bestå af små håndværkere og landbrug, hvor arbejdet var relateret til familien, til at blive et lønmodtagersamfund, så blev dårligt arbejdsmiljø et samfundsproblem.

I slutningen af 1960'erne og 1970'erne steg interessen for arbejdsmiljø meget stærkt. Der udkom adskillige rapporter om arbejdsmiljø og helbredsforhold for forskellige grupper af arbejdstagere, fx. bryggeriarbejdere og kloakarbejdere. Rapporterne, der var meget politiske og udkom på mere eller mindre kendte forlag, er vanskelige at skaffe i dag, men er refereret i "Arbejdsmiljø i tal" [Bach et al, 1988]. Arbejdsministeren nedsatte "Arbejdsmiljøgruppen af 1972", der skulle kortlægge eksisterende forskning i arbejdsmiljø. Gruppen afsluttede sit arbejde i 1976 med bl.a. at udarbejde en detaljeret plan for et arbejdsmiljøinstituts opgaver og funktioner. Arbejdsmiljøinstituttet (AMI), der fik sit navn i 1977, er Danmarks største enhed, der beskæftiger sig med arbejdsmiljøforskning, og AMI's udvikling kan derfor tages som indikator for den videre udvikling i interessen i arbejdsmiljø. I starten var fokus på AMI alene på arbejdshygiejne og kemi/toksikologi. Senere blev AMI's virke udvidet med arbejdsmedicin, arbejdsfysiologi/ergonomi og arbejdsepidemiologi. Indenfor de sidste par år er arbejdspsykologi blevet inddraget i forskningen [Andersen, 1996].

I dag er de traditionelle erhvervssygdomme nu blot det ene yderpunkt i et kontinuerligt spektrum. Af stor interesse er nu også de til arbejdet relaterede sygdomme eller symptomer, hvor arbejdets andel af årsagerne er lille eller hvor arbejdsforholdene forværrer en sygdom eller et symptom, der har andre årsager. I dag er fokus også rettet mod samspillet mellem fx arbejdsfysiologiske faktorer og psykisk arbejdsmiljø, selvom kemiske og fysiske faktorer stadig spiller en rolle. Ligeledes drejer det sig nu om det udvidede sundhedsbegreb, der omfatter fysisk, psykisk og social velfærd, samt det udviklende arbejde [Bottrup, 1995].

Epidemiologien bliver endnu mere relevant og nødvendig efterhånden som mere komplicerede årsags-virkningsforhold og multikausale sygdomme studeres. Det kræver også mere raffinerede epidemiologiske metoder at afdække arbejdets betydning for såvel fysisk som psykisk velbefindende. Sådanne udfordringer har været drivkraften i arbejdsepidemiologiens hurtige udvikling i de seneste årtier, jvf tidligere bemærkninger.

Risiko er stadig et central begreb i epidemiologien. Risiko defineres som sandsynligheden for at et individ får den relevante sygdom indenfor en bestemt tidsperiode [Hernberg, Bach og Tüchsen, 1986, Hernberg, 1992]. Denne risiko kan imidlertid ikke beregnes, da den enkelte person enten bliver syg, eller forbliver rask (= fri for den specifikke sygdom). Den må derfor estimeres ud fra en gruppe personer ved at opgøre den andel i gruppen, der bliver syge i en bestemt tidsperiode. Risikobegrebet er således relateret til en gruppe og får en samfundsmæssig betydning. Ved hjælp af statistiske metoder kan risikobegrebet i nogle sammenhænge generaliseres til at belyse, hvor mange ekstra syge mennesker en given eksponering resulterer i, men kan ikke belyse hvilke individer, der bliver syge.

Fokus i epidemiologien er derfor på det øgede antal syge i den eksponerede gruppe, sammenlignet med antallet der bliver syge i den ikke eksponerede gruppe. Data om

eksponering og sygelighed studeres for den enkelte person. Det er væsentligt, at data for den enkelte person om henholdsvis eksponeringer og helbred/sygdom er indsamlet uafhængigt, og ikke af typen "blodprop på grund af stress". Efterfølgende beregnes så andelen af syge i gruppen af eksponerede personer og denne andel sammenlignes med andelen af syge i den ikke-eksponerede gruppe. Forholdet mellem de to gruppers sygelighed relateres så til eksponeringen (fx stress). Det forudsætter selvfølgelig, at de to grupper er sammenlignelige med hensyn til andre faktorer end stress, eller at man ved hjælp af statistiske og epidemiologiske metoder kan kontrollere for disse andre faktorer, og gøre sammenligning mulig.

En anden metode, der anvendes i epidemiologien specielt ved sjældne sygdomme eller sygdomme med lang latenstid, er case-referent-studier, hvor eksponeringsprofilen for en gruppe syge (= cases¹⁰) sammenlignes med eksponeringsprofilen for en gruppe af raske (= fri for den studerede sygdom) med samme køn, alder samt evt andre faktorer, man ikke vil studere som forklaringsvariable. Forskelle i eksponeringsprofiler er potentielle risikofaktorer. I sådanne undersøgelser spiller erhverv en betydelig rolle, da egentlige eksponeringsmål bliver sværere at belyse retrospektivt (se afsnit 2.2.3 og kapitel 5).

1.3. De eksisterende landsdækkende monitoreringssystemer

1.3.1 Indledning

Det deskriptive aspekt i monitoreringsstudier er væsentligt: De skal holde øje med arbejdsmiljøet. Ligesom mere fokuserede epidemiologiske studier kan de være baserede på uafhængig måling/registrering af eksponeringer og helbredsforhold, og kan belyse årsags-virknings sammenhænge mellem disse, dvs de kan også have ætiologiske aspekter.

Monitoreringssystemer anvendes i stigende grad i Danmark og i andre nordiske lande for at belyse den erhvervsrelaterede sygelighed. Selektionsmekanismer såsom erhvervs-skift kan der nu tages højde for i disse undersøgelser, da de er baserede på forløbsdesign.

Arbejdsmiljøinstituttet begyndte at planlægge epidemiologisk registerforskning i 1984. Denne registerforskning omhandler erhverv og hospitalsindlæggelser, og det etablerede Erhvervsindlæggelsesregister (EIR) er grundlaget for denne afhandling.

Ingen monitoreringssystemer er tilstrækkelige i sig selv til at monitorere alle aspekter af arbejdsmiljøet. Derfor er opbygget adskillige systemer, der hver for sig bidrager med sine informationer. Samtlige informationssystemer har fordele og begrænsninger. Desuden er deres formåen som egentlige monitoreringssystemer forskellige. De enkelte systemer bidrager med hver deres del af den samlede monitorering, og det har kun begrænset værdi at værdiansætte det enkelte system i forhold til de andre. Når relevansen af EIR skal vurderes, er det derfor væsentligt at tage stilling til, hvad EIR bidrager med i forhold til andre monitoreringssystemer.

¹⁰ Bemærk, at case-begrebet i epidemiologien er knyttet til en person, fordi måleobjektet i epidemiologien er personen. I arbejdssociologien vil måleobjektet ofte være en virksomhed, og case-begrebet knytter sig således til virksomheden.

De fleste monitoreringssystemer og udvalgte resultater fra dem er forholdsvis detaljeret beskrevet i en lidt ældre publikation [Bach et al, 1988] samt i en nyere, opdateret men mindre detaljeret publikation [I]. I dette kapitel gennemgås de væsentligste systemer med henblik på at vurdere deres fordele og begrænsninger.

Danmark er det land i verden, der har flest landsdækkende registre med person-identificerbare data. Nogle af disse registre er direkte opbygget for at holde øje med arbejdsmiljøet. Det gælder nogle eksponeringsregistre samt registre over anmeldte arbejdsulykker, anmeldte arbejdsbetingede lidelser samt anerkendte arbejdsskader. Andre registre, der også er landsdækkende, men er baseret på specifikke undersøgelser, indeholder spørgeskema- eller interviewoplysninger fra kortlægningsundersøgelser. Disse undersøgelser er i nogle tilfælde opbygget med henblik på at belyse arbejdsmiljøet.

Endelig eksisterer der en række registre i Danmark, der er oprettet med administrative formål. Disse eksisterende registre kan ved at koble data fra flere registre genbruges til helt andre formål end de oprindeligt er etableret til, fx at etablere monitoreringssystemer for arbejdsmiljøet. Sådanne monitoreringssystemer er baseret på, at kohorter med samme erhverv følges i en periode med hensyn til sygelighed.

I tabel 1.1 er givet en oversigt over de mest relevante monitoreringssystemer for arbejdsmiljøet, samt de data, som de forskellige monitoreringssystemer bidrager med.

1.3.2 Klassifikationer i monitoreringssystemer

Monitoreringssystemer indeholder mange data, der er indsamlet på en systematisk måde. Derfor anvendes i samtlige monitoreringssystemer klassifikationer af såvel påvirkninger som helbredseffekter. Klassifikationer skal være entydige og udtømmende, dvs en påvirkning eller en helbredseffekt må kun kunne klassificeres ét sted, men alle skal kunne klassificeres. For klassifikationer, der dækker mange klasser, er det desuden praktisk, hvis de er hierarkiske. Udvikling af klassifikationer, der skal dække mange klasser, er derfor en vanskelig og omfattende proces.

I Danmark er der tradition for at anvende internationale klassifikationer, der udbygges efter danske forhold, og som giver mulighed for at producere statistiske opgørelser, der kan sammenlignes med andre lande. Den mest anvendte klassifikation til at angive branche er ISIC (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities), og sygdomme klassificeres ved ICD (International Classification of Diseases). Begge klassifikationer er beskrevet nærmere i henholdsvis afsnit 2.2.1 og 2.2.2, da de anvendes i EIR. I dag anvendes mere og mere koder, der er udarbejdet i EU-regi, hvor der er udarbejdet en kode til klassifikation af branche (NACE, Nomenclature generale des Activités économiques dans les Communautés Européennes), der i den danske udgave hedder 'Dansk Branchekode 1993 (DB93), og en klassifikation af fag (ISCO, International Standard Classification of Occupations), der i den danske udgave kaldes (DISCO).

På andre områder findes der ingen anvendelige internationale klassifikationer, hvorfor danske klassifikationer er blevet udarbejdet. Det gælder fx en nyere kode til klassificering af arbejdsprocesser [Burr og Lauridsen, 1995]. Sådanne koder er anvendt i nogle af de nævnte monitoreringssystemer.

Tabel 1.1. Oversigt over eksisterende monitoreringssystemer for arbejdsmiljøet

Monitorerings-systemer	Dækning	Eksponeringsmål	Helbredsmål
PROBAS	Anmeldelsespligtige produkter	Anvendte mængder	Ingen
ATABAS	AMI's målinger	Luftmålinger	Ingen
BIOBAS	AMI's målinger	Intern dosis	Intern effekt
FYSBAS	AMI's målinger	Arbejdsplads-observationer	Kapacitetsmål etc.
Anmeldte arbejdsulykker	Alle anmeldelser	Omstændigheder ved ulykken	Kropsskade eller død
Anmeldte arbejdsbetingede sygdomme	Alle anmeldelser	Angivne eksponeringer	Sygdomsdiagnose
Kortlægning ved interviews:			
Kohorteundersøgelser ¹	Stikprøve af befolkning	Selvrapporterede eksponeringer, arbejdsproces, erhverv	Selvrapporterede sygdomme, symptomer
Turnusundersøgelser ²	Stikprøve i udvalgte brancher	Selvrapporterede eksponeringer, objektive målinger af eksponeringer	Ganske få selvrapporterede symptomer, måling af udvalgte helbredsparametre
Kortlægning ved registerkobling:			
Dødelighed og erhverv	Alle voksne danskere	Erhverv	Dødsfald, diagnose
Erhverv og cancer	Alle voksne danskere	Erhverv	Cancerincidens, diagnose
EIR	Alle voksne danskere	Erhverv	Hospitalsindlæggelse, diagnose

¹ Telefoninterviews og i enkelte tilfælde personlige interviews på bopæl.

² Telefoninterviews og i enkelte tilfælde postomdelte spørgeskemaer, samt systematiske målinger af påvirkninger og effekter på danske arbejdspladser.

1.3.3 Eksponeringsregistre, herunder Produktregistret

Der findes enkelte registre, der kan give oplysninger om eksponeringer og mulige eksponeringer i arbejdsmiljøet: PROBAS, ATABAS, BIOBAS og FYSBAS. Samtlige disse registre er hidtil ført på AMI, men fra 1/1 1997 hører PROBAS administrativt under Direktoratet for Arbejdstilsynet.

PROBAS (registret for produkter og materialer) indeholder produktoplysninger for anmeldelsespligtige produkter og disses anvendelse og for frivillige indberetninger. Det kan anvendes til vejledning i enkeltsager, kortlægning af forekomsten af giftige stoffer, samt substitutionsovervejelser, men indeholder ikke direkte oplysninger om eksponeringer af personer. PROBAS kan anvendes til monitorering af arbejdsmiljøet, da ændret sammensætning eller ændrede anvendte mængder har indflydelse på arbejdsmiljøet. I 1989 blev gennemført en større validering af oplysningerne i PROBAS, idet AMI gennemførte en landsdækkende undersøgelse af forbruget af kemiske produkter og stoffer, Kemikalieforbrugsundersøgelsen (KFU). KFU bestod af to faser: En brugerrettet spørgeskemaundersøgelse omhandlende forbrug og antal eksponerede ansatte på 1448 repræsentativt udvalgte virksomheder, samt en efterfølgende udredning af indholdet i de anvendte produkter vha forespørgsler til producenter og leverandører samt PROBAS [Brandorff et al, 1995].

ATABAS (database for arbejdspladsmålinger) indeholder oplysninger om luftforureningsmålinger, der er foretaget af Arbejdstilsynets kredse eller af AMI. I de senere år er det dog næsten udelukkende målinger fra AMI's egne fokuserede undersøgelser, der indgår i registret, da Arbejdstilsynet kun i meget begrænset omfang anmoder om luftforureningsmålinger i forbindelse med tilsyn på arbejdspladserne.

BIOBAS (database for målinger i biologisk materiale) indeholder forholdsvis systematisk indsamlede data om metaller i blodprøver. I dag er de data, der indgår i BIOBAS, især data fra AMI's egne undersøgelser eller undersøgelser, som AMI er involveret i. Fokus er nu udvidet med stressfaktorer og kromosomskader.

FYSBAS (database for arbejdsfysiologiske målinger og observationer) indeholder alene data fra AMI's egne undersøgelser. Databasen er forholdsvis nyetableret og indeholder mange data om f.eks. slagteriarbejdere og andre personer med ensidigt, gentaget arbejde (EGA).

For ATABAS, BIOBAS og FYSBAS gælder, at kvaliteten af data styres vha metodebeskrivelser og krav, der er detaljeret beskrevet i kvalitetshåndbøger. Desuden foretages en årlig kontrol (audit) af, om specifikationerne overholdes. Det gælder derfor, at de indeholder værdifulde data om eksponeringer, men kun for udvalgte arbejdsprocesser eller brancher, hvor der er foretaget specialundersøgelser. Registerne er derfor i dag ikke egentlige monitoreringssystemer.

En PSYKBAS med arbejdspsykologiske registreringer og målinger er planlagt, men opbygningen er endnu ikke påbegyndt.

1.3.4 Register over anmeldte arbejdsbetingede lidelser og ulykker

En nærliggende kilde til at beskrive en væsentlig del af den arbejdsbetingede sygelighed er anmeldelser af arbejdsulykker og formodede eller konstaterede arbejdsbetingede

lidelser til Arbejdstilsynet. Anmeldelserne er individbaserede, d.v.s. at der i de enkelte tilfælde er taget stilling til om skaden er eller formodes at være arbejdsbetinget. Denne vurdering er forholdsvis enkel for ulykker men vanskeligere for sygdomme, der udvikles over lang tid.

Arbejdsulykker

Kriteriet for at anmelde en arbejdsulykker er veldefineret, idet arbejdsulykker skal anmeldes, hvis de afstedkommer sygefravær udover tilskadekomstdagen. Der kræves derfor ikke noget forhåndskendskab til kendte ulykkesrisici for at anmeldelse sker. Anmeldte arbejdsulykker er derfor velegnede at studere i epidemiologiske undersøgelser, og har oven i købet den fordel at årsag (eksponering) og effekt (skadens art) tidsmæssigt er næsten sammenfaldende. Selvom der anmeldes flere alvorlige arbejdsulykker, så skønner Arbejdstilsynet selv, at der desværre kun anmeldes halvdelen af alle anmeldelsespligtige arbejdsulykker [Arbejdstilsynet, 1992; Arbejdstilsynet, 1995]. Dog er anmelderfrekvensen formentlig 100% ved arbejdsulykker, der medfører dødsfald.

Formodet arbejdsbetingede lidelser

Der kræves kendskab til eller mistanke om sammenhængen mellem arbejdsmiljø og sygdom, for at der sker en anmeldelse. Anmeldelserne er rimeligt detaljerede med hensyn til eksponeringsvurdering, og de giver derved oplysninger om kendte årsagssammenhænge samt inspiration til opdagelse af nye årsagssammenhænge i det omfang, anmelderne får ideer til sådanne. Desuden indsamles data om arbejdsmiljø og helbred ikke uafhængigt af hinanden. Et register, der er baseret på sådanne anmeldelser, vil kunne belyse omfanget af i forvejen kendte sammenhænge, men kan kun i mindre grad belyse nye sammenhænge.

Der gennemføres ikke systematiske valideringer af anmeldelserne. Det har imidlertid i ad hoc undersøgelser vist sig, at ikke alle arbejdsbetingede lidelser anmeldes til Arbejdstilsynet, selvom kendskab til arbejdsmiljøets eventuelle betydning for sygeligheden er kendt [Arbejdstilsynet, 1996; Danø, Skov og Lynge, 1996]. Det ville have mindre betydning, hvis underrapporteringen var tilfældigt fordelt i de forskellige jobs og brancher. Flere undersøgelser peger imidlertid på, at underrapporteringen er meget ujævnt fordelt. I nogle brancher/jobs er der tradition for at anmelde, mens andre jobs/brancher sjældent anmelder. [Arbejdstilsynet, 1992].

Selvom der er forskelle i anmelderhyppigheden i de forskellige brancher er anmeldelserne en anvendelig kilde til at undersøge, om der sker en udvikling inden for en given branche. Men den varierende anmelderhyppighed vanskeliggør sammenligning brancher/jobs imellem, og registret er derfor kun delvist anvendeligt til en prioritering af Arbejdstilsynets indsats. Anmeldelserne kan påpege et potentielt problem, når der er mange anmeldelser, men kan ikke afvise, at der er et problem, når der er få eller ingen anmeldelser.

Når indsatsen mod dårligt psykisk arbejdsmiljø øges af Arbejdstilsynet i de kommende år, vil antallet af anmeldelser indenfor dette område givetvis **stige** uanset om Arbejdstilsynets indsats forbedrer det psykiske arbejdsmiljø eller ej, alene på grund af den øgede fokus på området. De mange anmeldelser vil være værdifuldt kildemateriale til planlægningen af fokuserede studier, men vil på ingen måde være udtryk for, at det psykiske arbejdsmiljø er inde i en voldsom dårlig udvikling. En tilsvarende udvikling skete i antallet af anmeldelser for bevægeapparatslidelser i slutningen af 1980'erne, hvor diskussionen om bevægeapparatslidelser og deres relation til erhverv blussede op.

Anerkendte arbejdsbetingede sygdomme

Nogle arbejdsskader behandles i Arbejdsskadestyrelsen med henblik på at få dem anerkendt som arbejdsbetingede. Arbejdstilsynet og Arbejdsskaderegistret har i dag et koordineret anmeldesystem med fælles anmeldeblanket. Multikausalitet bevirker imidlertid, at det er vanskeligt i det enkelte tilfælde at afgøre, om et individs sygdom er arbejdsbetinget. At udpege årsagen til det enkelte individs sygdom har mere et erstatningsmæssigt aspekt. Vi kan derfor ikke nøjes med at anvende registret over anerkendte arbejdsbetingede sygdomme, når vi vil belyse, hvor stor en del af en sygelighed, der skyldes arbejdet.

Sygdomme, der på forhånd vides at være vanskelige at få anerkendt, vil have mindre sandsynlighed for at blive anmeldt, jvf ovenstående kommentarer om anmeldelser af bevægeapparatslidelser. I praksis vil antallet af anerkendte arbejdsskader være påvirket af hvilke arbejdsbetingede sygdomme, som arbejdsmarkedets parter har kunnet forhandle sig til rette om at anerkende som erhvervssygdomme, der kan give erstatning. Dette har stor betydning for de arbeidstagere, der bliver syge, men det har begrænset informationsværdi om udviklingen i arbejdsmiljøets betydning for arbeidstagernes helbred.

1.3.5 Kortlægningsundersøgelser, i stikprøver af befolkningen

Kortlægningsundersøgelser, baseret på spørgeskemaer og/eller interviews af en stikprøve af befolkningen, kan give detaljeret viden om mange forskellige faktorer. Der kan spørges uafhængigt om både arbejdsmiljø og helbredsforhold i samme undersøgelse, dvs uden at respondenterne selv skal forsøge at påpege årsagssammenhænge. Når disse kortlægningsundersøgelser bliver løbende opdateret, får de karakter af epidemiologiske monitoreringssystemer. De kortlægningsundersøgelser, der har flest relevante data om arbejdsmiljø og helbredsforhold, er kort beskrevet i det følgende.

Der er en årelang tradition for sådanne undersøgelser i Danmark, startende med Arbejdsmiljøundersøgelsen i 1973 [Arbejdsgruppen af 1972], der omhandlede arbeidstagere i LO. Senere fulgte en undersøgelse, der fokuserede på kvinders arbejdsmiljø [Kristensen, 1978]. De to undersøgelser har dannet grundlag for kommende undersøgelser.

Dansk Institut for Klinisk Epidemiologi (DIKE) har gennemført undersøgelser af voksenbefolkningens helbred og sygelighed i 1987, 1991 og 1994 [Kjøller et al, 1995]. I hver af undersøgelserne har deltaget knap 5000 personer. I disse undersøgelser er medtaget nogle spørgsmål om arbejdsmiljø, og resultaterne viser store forskelle i rapporteringen af arbejdsmiljøpåvirkninger og helbredsforhold mellem forskellige socioøkonomiske grupper. Undersøgelserne belyser ikke yderligere om variationer i helbredsforhold i forskellige erhverv, da det ikke er dette område, der fokuseres på. Alle 3 undersøgelser er tværsnitsundersøgelser, dvs årsager (eksponeringer) og virkninger (helbredsforhold) måles i samme undersøgelse, og i analyserne er derfor lagt vægt på det deskriptive aspekt. Undersøgelserne kan indirekte fungere som monitorering af arbejdsmiljøet: De følger udviklingen i befolkningens sygelighed, og når den ændrer sig, er en potentiel årsag, at arbejdsmiljøet har ændret sig.

Socialforskningsinstituttet har i 1976 og 1986 gennemført levekårsundersøgelser, der indeholder nogen information om arbejdsmiljø, f.eks ugentlig arbejdstid og arbejdstidens placering i døgnet [Hansen, 1986]. I disse undersøgelser er det de samme 5000 personer,

der er blevet interviewet, dvs det er forløbsundersøgelser. Undersøgelserne har selvstændigt bidraget med viden om arbejdsmiljøets betydning for helbredsforhold især symptomer. Desuden har de bidraget til at belyse hvilke erhverv, der har skæve arbejdstider - oplysninger der er benyttet i EIR for at belyse sammenhængen mellem skæve arbejdstider og henholdsvis hjertesygdomme og mavesår, se afsnit 5.2.

Kortlægningsundersøgelserne i 1990 og 1995, der er gennemført af AMI og Socialforskningsinstituttet, fokuserer på arbejdsmiljø, og indeholder detaljerede oplysninger om arbejdsmiljø og helbredsforhold. Det er forløbsundersøgelser, idet de samme personer er spurgt i de to undersøgelser. Dog er stikprøven suppleret med yngre mennesker i 1995 for at kompensere for, at gruppen er blevet ældre. Det er planen, at opfølgningen af kohorten gentages hvert 5. år. Dermed er dannet en National Arbejdsmiljø Kohorte (NAK).

Kortlægningsundersøgelsen 1990 blev foretaget som en interviewundersøgelse, hvor man, fortrinsvis ved telefoninterviews og i mindre omfang ved personlige interviews, indsamlede oplysninger fra 9700 personer i alderen 19-59 år tilfældigt udvalgt i Danmarks Statistiks Befolkningsstatistikregister. Det lykkedes at opnå interview med 90% af personerne. Blandt disse personer var 5940 lønmodtagere, som udgjorde det egentlige datagrundlag [Nord-Larsen et al, 1992; Ørhede E et al, 1992]. Kortlægningsundersøgelsen 1990 indeholdt betydeligt mere om psykosocialt arbejdsmiljø, anvendelse af ny teknologi samt belysning af de arbejdsprocesser, som personerne var beskæftiget med, end tidligere kortlægningsundersøgelser. Denne undersøgelse var den første landsdækkende undersøgelse, der samtidig indsamlede data om job, branche, arbejdsprocesser og eksponeringer i arbejdet. Undersøgelsen gav således mulighed for at vurdere de enkelte indikatorer for eksponeringer i forhold til hinanden, hvilket er gjort med fokus på arbejdsprocesserne [Burr, 1996]. Dette benyttes også i afsnit 2.3.3 til at belyse erhverv som indikator for eksponering.

Kortlægningsundersøgelsen i 1990 var et af de væsentligste bidrag til Arbejdstilsynets branchebilleder [Arbejdstilsynet, 1993], idet den gav detaljerede og sammenlignelige resultater for mange brancher og erhverv. Udvalgte resultater fra denne kortlægningsundersøgelse er desuden publiceret i videnskabelige tidsskrifter fx i en af de publikationer, der indgår i denne afhandling [II], jvf afsnit 2.3.4. Den kunne dog kun belyse forholdene i forholdsvis store erhvervsgrupper. Da stikprøvestørrelsen af især økonomiske årsager er begrænset, var mindre erhvervsgrupper dårligt eller ikke repræsenterede.

Der er således baggrund for at supplere NAK med kortlægninger i udvalgte brancher/job, jvf. 1.3.5 og med arbejdsmiljømonitoreringssystemer, der er billige i drift, fordi de grundlæggende oplysninger indsamles med andre formål for øje, jvf. 1.3.6.

1.3.6 Kortlægningsundersøgelser i udvalgte brancher/job -turnusundersøgelser

I forbindelse med EGA-planen, der omhandler halvering af ensidigt, gentaget arbejde (EGA) inden år 2000 er oprettet et nyt informationssystem, der skal supplere NAK. Dette informationssystem er baseret på interviews af stikprøver af lønmodtagere i udvalgte brancher med formodet høj forekomst af EGA. Interviewene, der foregår pr telefon, er forholdsvis korte og fokuserer på eksponeringsspørgsmål, men medtager enkelte helbredsspørgsmål. Disse undersøgelser har nemlig ikke til hensigt at finde sammenhænge mellem eksponeringer og helbreds faktorer som NAK, men skal belyse forekomsten af eksponeringer. De er da også designet som tværsnitsundersøgelser.

Da interviewene er korte er det muligt at gennemføre mange interviews til en forholdsvis overkommelig pris. Dette informationssystem vil også blive brugt i forbindelse med 2005-visionerne for at hjælpe med at dokumentere, om arbejdsmiljøindsatsen giver anledning til ændringer i arbejdsmiljøet. De eksponeringsspørgsmål og brancher, der indgår i visionerne, udvælges afhængig af de 7 visioner i 2005-planerne, og de brancher der er relevante i denne sammenhæng.

Undersøgelserne kan bedst gennemføres for de brancher/jobs, hvor der findes personarkiver, fx fagforeningskartoteker, hvor de relevante personer kan afgrænses. Hvis dette ikke er tilfældet, er det nødvendigt at trække en større stikprøve og så sortere de personer, der kontaktes, ved et indledende spørgsmål. Dette fordyrer selvfølgelig interviewene.

Erfaringerne fra EGA-interviewene viser, at metoden giver høje svarprocenter. Dog bør telefoninterviewene suppleres med postomdelte spørgeskemaer til de personer, der ikke kan kontaktes pr telefon. Der er endnu ikke publiceret nogle resultater fra de gennemførte interviews, da undersøgelsesperioden først ophører ved udgangen af 1997.

Ligeledes i forbindelse med EGA-planen er etableret en målebus, der gør AMI i stand til i større målestok at drage rundt i landet og foretage målinger af både eksponeringer og helbredsmaal på udvalgte personer, fx på udvalgte virksomheder. Hermed er skabt et redskab, der efterhånden kan udbygges til et overvågningssystem, der kan bruges til branchevis risikovurderinger.

1.3.7 Kortlægningsundersøgelser via kobling af landsdækkende registre

I Danmark eksisterer mange registre med individbaserede data, og der er en forholdsvis liberal holdning til anvendelsen af disse data. Ved anvendelse af CPR-numre kan data kobles og herved kan produceres informationssystemer, som ingen andre lande kan præstere. Disse registre er oprettet med administrative formål, og data bruges i samfundsorienterede sammenhænge.

Undersøgelser, der baseres på sådanne eksisterende registre, sparer dataindsamlingsfasen. Til gengæld må dataindholdet accepteres, som det er. De klassifikationer, der anvendes i store landsdækkende registre, er udarbejdet ud fra registrenes formål og ikke til forskningsformål. Det giver nogle begrænsninger i anvendelsen - se senere.

Denne type kortlægningsundersøgelser benytter sig af, at oplysninger om eksponeringer og oplysninger om helbredsforhold hentes fra uafhængige kilder (= forskellige registre). Der er således ikke på forhånd taget stilling til, hvilke eksponeringer, der kan kobles sammen med hvilke sygdomme. Disse koblede registre har derfor en potentiel mulighed for at belyse hidtil ukendte sammenhænge mellem arbejdsmiljø og helbredsforhold. De koblede registre er dog i sagens natur helt afhængige af, at der eksisterer registre med relevante oplysninger.

Kortlægningsundersøgelser baseret på registre er de eneste monitoreringssystemer, der omhandler samtlige arbejdstagere og dermed alle eksisterende erhverv. Til gengæld er oplysningerne om hver arbejdstager med hensyn til risikofaktorer begrænset til køn, alder og andre demografiske forhold samt branche og stilling.

Arbejdsklassifikationsmodulet (AKM) i Danmarks Statistik indeholder oplysninger om alle voksne danskeres erhverv. Derfor benyttes dette register ved registerkoblinger, når den erhvervsrelaterede sygelighed belyses. Trods den stigende anvendelse har AKM endnu ikke været genstand for en egentlig evaluering. Nærværende undersøgelse er den første evaluering heraf.

De alvorlige sygdomme registreres i Danmark i landsdækkende registre ved manifesterede konsekvenser som dødsfald, indlæggelse på hospital, tilkendelse af førtidspension, ved konstatering af en kræftsygdom samt fødsel af misdannet barn.

I Danmark er der lang tradition for at opgøre dødelighed og cancersygelighed i erhvervsgrupper [Danmarks Statistik, 1978; Andersen, 1985; Lynge og Thygesen, 1990; Hansen, 1993]. Undersøgelsernes oplysninger om erhverv stammer fra folketællinger eller ATP-registret. Se i øvrigt kapitel 4, hvor data fra "Dødelighed og erhverv" er anvendt. For nylig er publiceret de første tal om dødeligheden 1991-93, fordelt på erhverv, hvor erhvervsoplysningen stammer fra AKM [Andersen og Laursen, 1996]. Disse opgørelser indeholder kun totaldødeligheden, dvs de er ikke opgjort på diagnoser.

I 1980'erne blev Erhvervsindlæggelsesregistret (EIR) opbygget, og den første egentlige publikation fra registret, hvor diagnoser blev anvendt, udkom i 1990 [Tüchsen og Bach, 1992]. Hermed blev arbejds-epidemiologisk registerforskning og monitorering udvidet, idet denne forskning fra dette tidspunkt kom til at omfatte ikke-dødelige sygdomme. I kapitel 2 gennemgås og diskuteres mulighederne og begrænsningerne i de eksponerings- og helbredsmaal, som EIR er baseret på, nemlig erhverv og hospitalsindlæggelser. Desuden beskrives EIR's historie og hvorledes EIR i dag er opbygget.

Desuden er gennemført en enkelt undersøgelse, der belyser tilkendelse af førtidspension fordelt på erhverv [Assurandør-Societetet et al, 1992]. Denne sidste undersøgelse er baseret på data fra AKM ligesom EIR. Samtlige disse undersøgelser viser, at sygeligheden både totalt og for specifikke sygdomme er meget forskellig i de forskellige erhverv.

Skift af arbejde sker ofte til et tilsvarende arbejde, men for nogen hænger arbejdsskift sammen med skift af arbejdsmiljøpåvirkninger. Arbejdsskift får dermed en modererende virkning på betydningen for helbredseffekterne af et dårligt arbejdsmiljø. I visse erhverv vil man ikke kunne forblive, hvis helbredet bliver dårligere, men man må skifte til andre mindre belastende erhverv. Disse selektionsmekanismer er der så vidt muligt taget højde for i monitoreringsstudier, da de er baseret på forløbsdesign. Som noget helt nyt kan erhvervsskift nu også belyses i sådanne undersøgelser - et område som arbejdsmarkedsforskningen i Danmark kun i mindre grad har undersøgt.

Begrænsningerne ved registerkoblingsstudier er, at data er forholdsvis uspecifikke på eksponeringssiden, da de benytter erhverv (fag, branche) som indikatorer på eksponering, hvilket diskuteres i afsnit 2.3. Desuden kan datakvaliteten være vanskelig at vurdere. Mulighederne og metoderne for epidemiologiske registerundersøgelser er bedst beskrevet i en svensk disputats [Malker, 1988], der omhandler studier baseret på et cancerregister og et dødsårsagsregister. I samme disputats er en historisk oversigt over registerforskning. Endelig er mulighederne for registerforskning (dog ikke de danske muligheder) beskrevet i en lærebog [Baldwin, Acheton og Graham, 1987]

Mulighederne for registerforskning er afhængig af lovgivningen, hvilket belyses i afsnit 6.2.

1.3.8 Ad hoc undersøgelser

Ad hoc undersøgelser er de mest målrettede undersøgelser. De er direkte planlagt til at give maksimal information om en udvalgt branche eller et erhverv. De kan også være planlagt således, at de fokuserer på en enkelt arbejdsproces eller en enkelt eksponering. Sådanne studier har til gengæld to væsentlige ulemper i forbindelse med monitorering af arbejdsmiljøet:

- 1) De dækker kun de områder, man har fokuseret på.
- 2) De er optimeret i forhold til det enkelte område, og derfor er undersøgelserne ikke sammenlignelige.

Sådanne undersøgelser vil kunne bruges som supplement, når det gælder monitorering af arbejdsmiljøet, jvf Arbejdstilsynets branchebillede [Arbejdstilsynet, 1993], men er ikke i sig selv monitoreringssystemer. Undersøgelserne vil i nogle tilfælde være foretaget på baggrund af et fund, der bør undersøges nærmere, fra et monitoreringssystem. Hermed anvendes monitoreringssystemer som hypotesegenererende undersøgelser.

1.4 Sammenfatning

Formålet med projektet er at validere et af Arbejdsministeriets informationssystemer, nemlig EIR, dels ved at validere kvaliteten af de data, der indgår, dels ved at validere relevansen af data. Metoderne til validering er dels direkte validering og dels indirekte validering. Den indirekte validering sker ved at vurdere EIR's bidrag til de samlede informationssystemer, ved at validere oplysningerne i EIR vha relevansen i forhold til andre informationssystemer, kvaliteten af data og reproducerbarheden, samt vurdering af fremtidsmulighederne for EIR.

I hele opbygningen af EIR er anvendt epidemiologiske metoder, dvs en af metoderne i den sundhedsvidenskabelige forskning, og EIR bygger da også på risikobegrebet. Anvendelsen af resultaterne fra EIR er imidlertid også knyttet til forskning om arbejdsmarkedsforhold og arbejdssociologi.

I dette kapitel er givet en oversigt over de eksisterende og mest relevante informationssystemer for arbejdsmiljøet. Det fremgår af oversigten, at de informationer, de enkelte systemer indeholder, er vidt forskellige. Indikatorerne for eksponering dækker lige fra måling af intern dosis, der er det tætteste man kommer på eksponering, til erhverv. Indikatorerne for sygdom dækker også et bredt spektrum fra intern effekt til død.

Eksponeringsregistre giver de bedste mål for eksponering og i nogle tilfælde helbreds-faktorer, men er kostbare at indsamle og indeholder derfor kun få udvalgte data. Register baseret på anmeldelser indeholder forholdsvis detaljerede oplysninger om især kendte årsags-virkningsforhold, men den varierende anmeldeshyppighed gør, at sammenligning erhvervene imellem ikke giver et reelt billede af forskellene.

Kortlægningsundersøgelser baseret på interviews giver detaljerede oplysninger om arbejdsmiljøfaktorer og evt helbredsforhold, men indeholder kun data om få personer, da dataindsamlingen er dyr. Kortlægningsundersøgelser baseret på registerkoblinger er forholdsvis billige at etablere og omfatter samtlige relevante personer, men har forholdsvis grove eksponerings- og helbredsmaal.

EIR dækker i spektret af monitoreringssystemer det område, der omhandler manifesterede sygdomme med en betydelig omkostning for den syge og for samfundet pga af de mange indlæggelser.

Det ideelle register til epidemiologiske undersøgelser er validt, komplet, populationsbaseret (uselekteret), tilgængeligt, stort, personidentificerbart, indeholder oplysninger om confounders, har mange års dækning samt en dækkende data dokumentation.

Basisregistrene i EIR er komplette hvad angår personer i Danmark, populationsbaserede, tilgængelige for forskningsformål, store, personidentificerbare og har mange års dækning. Validiteten bør undersøges, mens oplysninger om confoundere må for de flestes vedkommende indhentes fra andre kilder.

2. Erhvervsindlæggelsesregistret, opbygning og relevans

2.1 Indledning

Dette projekt har sin basis i det danske Erhvervsindlæggelsesregister (EIR), der er en kohorte af alle danske arbejdstagere. Det er et rent registerbaseret monitoreringssystem, der indeholder oplysninger om erhverv og hospitalsindlæggelser for samtlige voksne danskere mellem 20 og 65 år, dvs 2½ mill personer.

Før dannelsen af EIR blev overvejet både etiske og tekniske aspekter. Forbilledet for EIR var 'Dødelighed og erhverv', men EIR ville dels komme til at indeholde data om levende personer, dels betydeligt flere data, da indlæggelser jo forekommer meget hyppigere end dødsfald. De etiske aspekter i EIR i dag er nærmere diskuteret i afsnit 6.3. Desuden var de tekniske og økonomiske aspekter ved koblingen ikke kendt, da EIR var en betydelig mere omfattende udnyttelse af de administrative data, end der var set før.

Dannelsen af et sådant datamateriale kræver omfattende sikkerhedsforanstaltninger. Håndteringen af databaser med personidentificerbare data sker i Danmark efter Registerlovens retningslinier. Hvis databasen indeholder følsomme data¹¹, fx helbredsdata, skal der udarbejdes forskrifter for databasen. Det foregår i praksis ved, at man udformer udkast til forskrifter, hvor det præciseres hvilke data, der indgår i databasen, hvor data stammer fra, hvad data skal bruges til og især hvordan det sikres, at uvedkommende ikke får adgang til data. Forskrifterne indsendes til Registertilsynet, der meddeler om og i givet fald hvilke ændringer, der skal foretages. Herefter udformes de endelige forskrifter, som man så forpligter sig til at overholde. Kopi af disse forskrifter kan rekvireres af andre, dog selvfølgelig ikke det bilag, der beskriver de edb-mæssige sikkerhedsforanstaltninger i detaljer.

Derudover indlægger de enkelte registerejere deres egne restriktioner, der altid er en skærpelse af de eksisterende regler. Danmarks Statistik udleverer ikke personidentificerbare data. De leverer ikke engang individuelle anonyme data, men kun tabeller, der helst skal indeholde flere personer i hver celle i tabellen, se eksemplet i bilagstabel 1. Det er Danmarks Statistiks faste politik for at fjerne muligheden for 'baglæns' identifikation¹².

I EIR er registeransvarligheden delt mellem Sundhedsstyrelsen og Danmarks Statistik, men analyser i registret kan kun foretages ved kontakt til AMI. Personidentificerbare data i EIR er, for ganske få personer i registret, kun set af 1-2 medarbejdere i Danmarks Statistik, der skal checke om koblingen er lykkedes. Langt den overvejende del af databasen er kun set af en computer.

Sundhedsstyrelsen udleverer kun dele af Landspatientregisteret (LPR), og skal kontaktes og godkendte enhver ny udnyttelse af i forvejen udleverede data fra LPR. En

¹¹ Følsomme data er defineret som data om race, hudfarve, seksuelle forhold, helbredsforhold, religion, politiske forhold, strafbare forhold, væsentlige sociale problemer samt misbrug af nydelsesmidler og lignende.

¹² Hvis man kender tilstrækkeligt mange data om en person, fx. køn, alder, bopælskommune, sygdom, erhverv, kan det ske, at man kan få mistanke om, hvem personen er.

godkendelse til yderligere udnyttelse gives først efter at Sundhedsstyrelsen har konsulteret Registertilsynet.

Ved dannelsen af EIR har hverken registrene eller AMI været indstillet på at medtage data, vi kunne forvente aldrig ville blive brugt. Registerbeskyttelse omfatter nemlig også, at oplysninger kun må etableres, hvis det har et formål at etablere dem.

Ved oprettelsen af et sådant register må kvaliteten og udbyttet af registret også overvejes. Det er disse overvejelser, der har ført til denne afhandling, jvf afsnit 1.1. Valideringer er en løbende proces, der bør foregå i hele registrets levetid.

I dette kapitel vil oprettelsen af EIR og dets indhold i dag blive beskrevet. Dernæst vil relevansen af anvendelse af erhverv som mål for eksponering og anvendelse af hospitalsindlæggelser som mål for sygelighed blive belyst generelt og i relation til de klassifikationer, der eksisterer og anvendes.

2.2. Erhvervsindlæggelsesregistret (EIR), Danmark

2.2.1 Arbejdsklassifikationsmodulet (AKM)

I AKM samler Danmarks Statistik al personrelateret information om arbejde, uddannelse og beskæftigelse fra flere basisregistre. Det drejer sig om:

Det Centrale Personregister (CPR)
 Told- og Skattestyrelsens Centrale Slutligningsregister (CSR-L)
 Told- og Skattestyrelsens Centrale Oplysningsseddelregister (COR)
 Arbejdsmarkedsstyrelsens Centrale Register for Arbejdsmarkedsstatistik (CRAM)
 Danmarks Statistiks Indkomststatistikregister
 Danmarks Statistiks Arbejdsløshedsstatistikregister
 Danmarks Statistiks Uddannelsesstatistikregister
 Danmarks Statistiks Løn- og Personalestatistikregister for den Offentlige Sektor
 Danmarks Statistiks Lønstatistikregister for den Private Sektor
 Danmarks Statistiks Beskæftigelsesstatistikregister
 Danmarks Statistiks Arbejdspladsstatistikregister
 Danmarks Statistiks Erhvervsstatistiske Registersystem

AKM omfatter personer over 16 år med bopæl i Danmark samt andre personer, der skal svare indkomst- eller formueskat til den danske stat [Danmarks Statistik, 1994].

I AKM sammenkædes og standardiseres oplysninger om beskæftigelsesstatus, stillingsklassifikation og branche. Dernæst udvælges "de bedst mulige" stillingsoplysninger, der findes i mere eller mindre komplet form i basisregistrene eller i de oparbejdede statistikregistre. CPR-registret burde indeholde en stillingsbetegnelse for alle personer i Danmark. Oplysningerne er afgivet af personen selv, enten via selvangivelsen (tidligere ordning) eller gennem det lokale folkeregister (nuværende ordning). Kvaliteten af stillingsbetegnelserne er dog varierende, da den enkelte person indenfor vide grænser selv vælger sin stillingsbetegnelse, hvilket i nogle tilfælde kan medføre misvisende, intetsigende eller manglende oplysninger. Derfor benyttes primært registerdata i AKM.

De offentlige lønssystemer indeholder oplysninger, der umiddelbart kan indgå som stillingsklassifikation. Fra og med 1992 har de private arbejdsgivere også indberettet individbaserede oplysninger. Kun hvis de to kilder ikke indeholder brugbare oplysninger,

så anvendes CPR-registrets oplysninger. I nødstilfælde anvendes medlemsskab af arbejdsløshedskasse samt oplysninger om evt igangværende uddannelse. Kvaliteten af oplysningerne er altså ikke den samme for alle personer, men afhænger af hvor personen er beskæftiget.

Klassifikationer i AKM

For hver person indeholder registret oplysninger om aktiviteten på en given dag i november (som de gamle folketællinger). Desuden findes oplysninger om hovedaktiviteten i et kalenderår. Denne hovedaktivitet (beskæftigelses-, stillings-, fag- og brancheoplysning) må antages at være det mest relevante udtryk for personens arbejds-situation i året. Beskæftigelsesens omfang for lønmodtagere belyses i AKM ud fra ATP-bidragets størrelse.

Beskæftigelsesstatus indeholder kategorierne selvstændig, medhjælpende ægtefælle, lønmodtagere med indehaveridentifikation, egentlige lønmodtagere, lønmodtagere med begrænset lønindkomst, pensionist med indehaverindikation, egentlig pensionist og andre (ude af erhverv).

Stillingskoden, som kaldes nystillingsgruppe, indeholder en gruppering i: Direktører med mindst 20 ansatte, overordnede funktionærer, ledende funktionærer, øvrige funktionærer, faglærte arbejdere, ikke-faglærte arbejdere og lønmodtagere uden nærmere angivelse. I praksis er beskæftigelsesstatus, stillingsgruppe og fag (Dansk fagkode på 2-cifferniveau) kombineret i den detaljerede stillingsgruppering.

Brancheklassifikationen er baseret på Danmarks Statistiks erhvervsgrupperingskode, der igen bygger på ISIC-68 (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, 1968). Fra og med 1980 sker brancheklassificeringen efter det lokale arbejdssted, hvilket er en klar forbedring i forhold til tidligere, hvor klassificeringen altid skete efter firmaets hovedsæde. EIR er derfor etableret med 1980 som udgangspunkt.

Branchekoder er løbende blevet opdateret, så klassifikationen udvides med de nye brancher, der opstår. En af disse revideringer har haft konsekvenser for denne afhandling (se afsnit 3.4), idet telefonvæsen og postvæsen tidligere blev klassificeret i samme branche, men fra og med 1987 er delt i de to brancher. I dag benytter Danmarks Statistik DB93 til at klassificere brancher. Dette vil få betydning for den fremtidige opdatering af EIR.

2.2.2 Landspatientregisteret (LPR)

I Danmark foretages der hvert år godt 1 mill indlæggelser på hospitalerne. De hyppigste årsager til indlæggelser er ulykker, svulster og sygdomme i kredsløbsorganerne.

Data om samtlige somatiske indlæggelser i Danmark samles i dag i Landspatientregistret (LPR), der blev oprettet i 1977. LPR er baseret på de regionale patientregistre i Danmark [Sundhedsstyrelsen, 1981]. LPR er primært et statistikregister, der skal belyse virksomheden ved sygehusene. Det har imidlertid også været anvendt i forskningsprojekter indenfor afgrænsede sygdomme. Foruden EIR har LPR været anvendt i en landsdækkende undersøgelse af variationer i antallet af sygehusindlæggelser efter sociale forhold [Steensen og Juel, 1990]. I den undersøgelse blev kun antallet af indlæggelser og antallet af sengedage belyst, mens indlæggelsesårsagerne (= diagnoseerne) ikke indgik.

Klassifikation af sygdomme

Sundhedsstyrelsen i Danmark har forpligtet sig til at følge WHO's internationale sygdomsklassifikation indenfor medicinalstatistikken: International Classification of Diseases (ICD). Danmark deltager i det internationale samarbejde med at udarbejde sygdomsklassifikationen. Desuden har diverse arbejdsgrupper nedsat af sundhedsstyrelsen udvidet den danske udgave af klassifikationen således, at antallet af diagnoser er udvidet. ICD revideres omkring hvert 10. år.

I klassifikationen er anvendt en i hovedsagen 3-cifret kode, idet man dog i en del grupper har underinddelt med et ekstra ciffer. I den danske udgave af klassifikationen er desuden et 5. ciffer, der kan anvendes til at opdele diagnoser, der ikke er opdelt i den internationale klassifikation, eller til at angive, at yderligere opdeling ikke er mulig. Sygdomsklassifikationen er således opbygget som en hierarkisk kode. For ulykker mv er angivet en speciel N-kode, der angiver beskadigelsens art og en E-kode, der angiver den eksterne årsag til ulykken. Endelig indeholder klassifikationen mulighed for at angive anden 'diagnose' end sygdom, nemlig de såkaldte Y-diagnoser, der fx bruges i LPR, når en indlæggelse skyldes andre forhold end egentlig sygdom.

LPR indeholder udskrivningsdiagnoser, der er klassificeret efter WHO's¹³ International Classification of Diseases (ICD). Alle patienter har mindst en diagnose, hoveddiagnosen (= aktionsdiagnosen), og fra 0 til 19 andre diagnoser for hver udskrivning. Da hver overflytning fra en afdeling til en anden registreres som en ny indlæggelse, kan antallet af indlæggelser og diagnoser for hver patient være betydeligt. For hver indlæggelse og udskrivning er registreret de nøjagtige datoer.

De enkelte diagnoser kan være angivet med modifikationer til diagnosen. Disse modifikationer er: observation pro, ej befundet, sequelae (følgevirkninger), antea (tidligere sygdom), recidivans (tilbagefald), tractatus (behandlet) og operatus (opereret). For EIR er især to af disse modifikationer interessante, nemlig 'observation pro' og 'ej befundet', idet de angiver at diagnosen ikke er bekræftet. Vi har valgt at udelade indlæggelser med disse modifikationer i EIR.

I EIR, der omfatter oplysninger fra LPR i perioden 1981-93, er anvendt den 8. revision (fra 1965) af den danske klassifikation [Sundhedsstyrelsen, 1986]. Fra og med 1994 er den 10. revision af den internationale kode anvendt i LPR. Samtidig med indførelsen af ICD-10 anvendes modifikationer til diagnoser, som ved ICD-8, ikke mere.

2.2.3 Erhvervs-indlæggelsesregistret (EIR), 1980-93

Inden dannelsen af EIR rejste der sig en række praktiske spørgsmål:

1. Ville myndighederne tillade oprettelse af et sådant register?
2. Ville registrejerne (Danmarks Statistik og Sundhedsstyrelsen) give tilladelse til vores anvendelse af deres data?
3. Hvor vanskeligt ville det rent tekniske være og hvad ville det koste at etablere og udvikle EIR?

¹³ WHO: World Health Organisation.

- ad 1) Samkørslen involverede tre ministre, der principielt var registeransvarlige, nemlig finansministeren pga Danmarks Statistik, sundhedsministeren pga LPR og arbejdsministeren fordi AMI oprettede registret. I første omgang fik vi kun lov af arbejdsministeren til at oprette et register, der blev anonymiseret straks efter koblingen.
- ad 2) Fra starten var det klart, at Danmarks Statistik skulle være stedet, hvor registret blev ført og ikke Arbejdsmiljøinstituttet. Vi var afhængige af kobling vha CPR-numre og Danmarks Statistik videregiver som nævnt ikke deres registeroplysninger i personidentificerbar form. Det krævede større planlægning, da vi skulle bestille kørslerne. Til gengæld havde det den fordel, at EIR ville blive ført på et sted med de højeste krav til sikkerhed og årelang erfaring i opbevaring og anvendelse af enorme datamængder med fortrolige oplysninger. Både Sundhedsstyrelsen og Danmarks Statistik var interesserede i projektet, og har ikke kun været dataleverandører men samarbejdspartnere i flere af de projekter, hvori EIR indgår, jvf. kapitel 4 og 5.
- ad 3) Den første kobling skulle især bruges til at finde ud af, om ideen overhovedet var værd at gå videre med, samt til at undersøge hvilke oplysninger fra LPR, vi skulle bruge. Sundhedsstyrelsen ønskede, at vi udvalgte nogle oplysninger, så ikke hele LPR blev videregivet. Den første kobling havde altså forsøgsmæssig karakter, og vi kaldte det et pilotprojekt, selvom datamængden var enorm. Arbejdsmiljøfondet troede også på ideen og støttede pilotprojektet finansielt.

Pilotundersøgelse

Før pilotprojektet blev designet, fik vi en tilfældig stikprøve på ca 1% (11.530 records) af indlæggelserne fra LPR for at vurdere hvilke data, vi skulle udvælge til pilotprojektet. Denne stikprøve, der selvfølgelig kun indeholdt anonyme data, blev anvendt til at belyse genindlæggelser, mange diagnoser for samme indlæggelse samt modifikationer til diagnoserne. Desuden anvendte vi stikprøven til at belyse hvilke diagnoser, der fandtes i tilstrækkeligt antal til at indgå i de egentlige analyser. De væsentligste fravalg, vi foretog ud fra stikprøven, var: Indlæggelser pga fødsler og undersøgelser samt indlæggelser uden egentlig diagnose. Desuden fik vi kun diagnoserne på 3-ciffer niveau til pilotstudiet (og ikke på 5-ciffer niveau).

Vi fik desuden en stikprøve på knap 1% af oplysningerne (knap 20.000 records) i AKM, for at kunne kombinere nystillingsgruppe og branche i en kode. Udgangspunktet for erhvervsoplysningerne i pilotundersøgelsen var nystillingsgruppen. En væsentlig ting vi lærte af pilotstudiet, var, at en standard klassifikation på nogle punkter var utilfredsstillende:

- 1) En fælles gruppering af mænd og kvinder førte til at i nogle tilfælde fik en række næsten tomme kategorier for det ene køn, mens samme kategori blev meget omfattende for det andet køn.
- 2) Nogle grupper var unødigt brede. Det gjaldt specielt for nærings- og nydelsesmiddel-arbejdere, hvor der er meget forskel på eksponeringer i de enkelte faggrupper.
- 3) Andre grupper var meget store uden at det virkede sandsynligt at de kunne underopdeles i undergrupper med forskellig eksponering.

- 4) Der var mange små grupper, som man under ingen omstændigheder ville kunne få troværdige resultater om, og hvor der kunne være en fare for kompromittering gennem baglæns indikation.

I de tilfælde, hvor antallet af personer i nystillingsgruppen var tilstrækkeligt stort¹⁴, brugte vi derfor branchekoden til at opdele stillingsgruppen, fx blev nystillingsgruppen faglært arbejder i nærings- og nydelsesmiddelindustri (nystillingsgruppe 4577) underopdelt i slagtere (45771), mejerister (45772), faglærte bagere (45773) mfl. Kriteriet for at underopdele var, at vi gerne ville kunne afgrænse grupper, der havde en ensartet eksponering og/eller i andre undersøgelser havde vist oversygelighed af de sygdomme, vi udvalgte til de første analyser med henblik på validering af registret. Hvor der ikke var en sådan forhåndsviden skete opdelingen på grundlag af antal i stikprøven.

Der blev fremstillet en selvstændig klassifikation for mænd og kvinder. Afhængigt af antallet og de muligheder der lå i brancheopdelingerne blev de eksisterende "nystillingsgrupper" slået sammen eller underopdelt i en ny femcifret kode. I den første publikation fra det koblede register publicerede vi kun resultater for erhvervsgrupper med mindst 100 personer (og mindst én indlæggelse) [Tüchsen og Bach, 1992]. Konsekvensen af vores opdelinger blev, at vi opdelte vores kohorte i 372 erhverv med mindst 100 mænd og 239 erhverv med mindst 100 kvinder. Den konstruerede klassifikation indeholdt altså ikke de samme kategorier for mænd og kvinder som konsekvens af det for nogle erhverv meget kønsopdelte arbejdsmarked.

Pilotundersøgelsen fra 1989 byggede på kobling af oplysninger fra især tre kilder: Befolkningsstatistikregistret og AKM i Danmarks Statistik samt LPR i Sundhedsstyrelsen. Undersøgelsen havde et forløbsdesign, hvor alle danskere, som var mellem 15 og 64 år den 1.1.1981 blev fulgt med hensyn til hospitalsindlæggelser i de efterfølgende fire år, 1981-84.

Pilotprojektet viste lovende resultater (se afsnit 2.5), og adskillige faggrupper viste stor interesse for at få data, der kunne belyse sygeligheden for dem sammenlignet med andre faggrupper. Der var ingen negative reaktioner i form af faggrupper, der følte sig stemplet (se etisk diskussion i afsnit 6.3). Herefter blev registret oprettet som et permanent register, der løbende kan opdateres. Registeransvarligheden er i dag dels mellem to ministre, nemlig finansministeren og sundhedsministeren, idet arbejdsministeren ikke har ansvaret for den personidentificerbare udgave af EIR, da Arbejdsmiljøinstituttet ikke har adgang til denne udgave.

Erhvervsindlæggelsesregistret, EIR

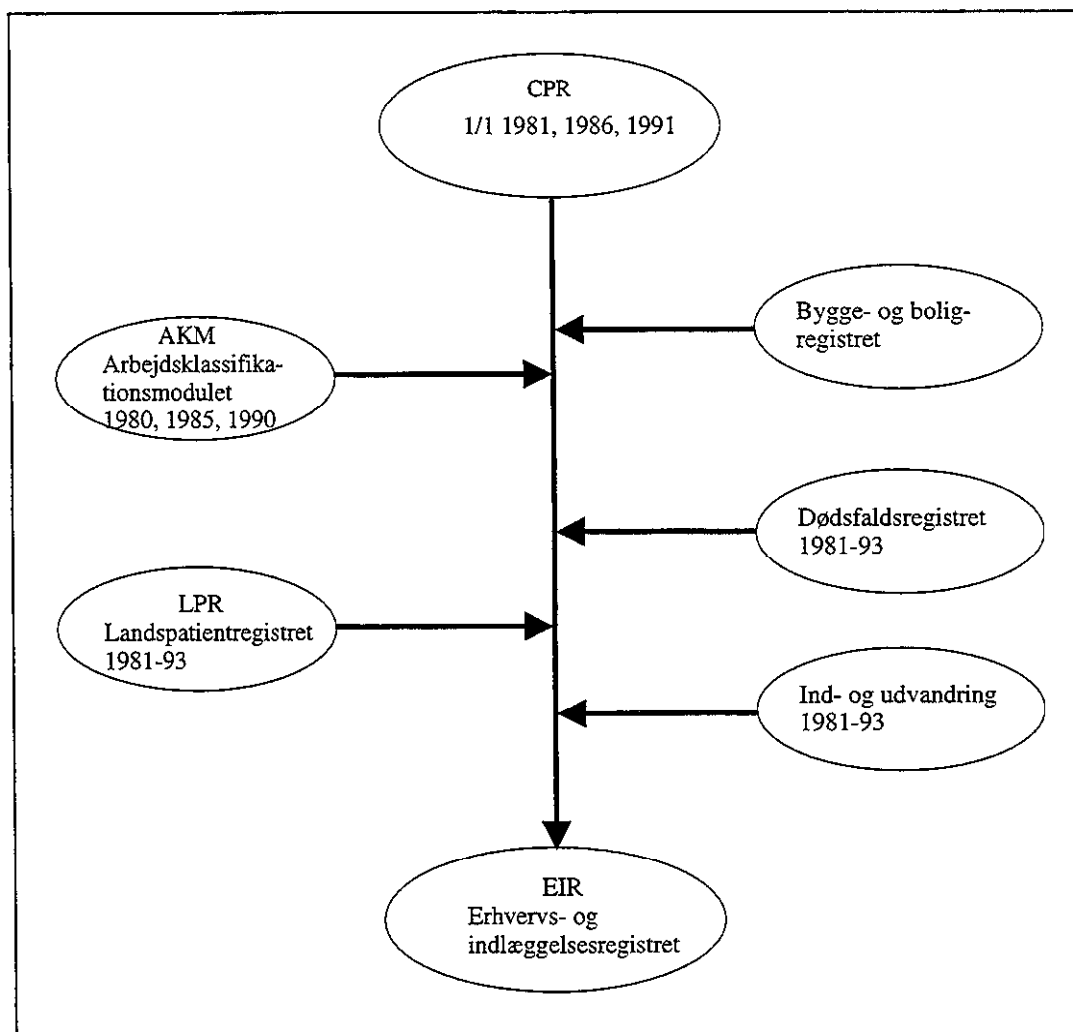
Datamaterialet er nu opdateret med en længere observationsperiode frem til 1993 og en udvidelse af erhvervsdata med AKM-data fra 1985 og 1990, så erhvervsskift også kan belyses [Jensen, Tüchsen og Bach, 1994; Tüchsen, Jensen og Bach, 1994; Bach, Jensen og Tüchsen, 1994]. Denne kobling har haft som formål:

1. at etablere et permanent monitoreringssystem (der løbende kan opdateres) for arbejdsmiljøet,
2. at etablere helbredsprofiler for udvalgte transportarbejdere samt

¹⁴ Da vi kun havde en stikprøve fra AKM var det ikke muligt at definere 'tilstrækkelig stor' særlig præcist. For erhvervsgrupper med en enkelt eller få personer i stikprøven var generaliserbarheden til hele befolkningen usikker.

3. at belyse de forskellige risici for bevægeapparatssygdomme i de forskellige erhverv.

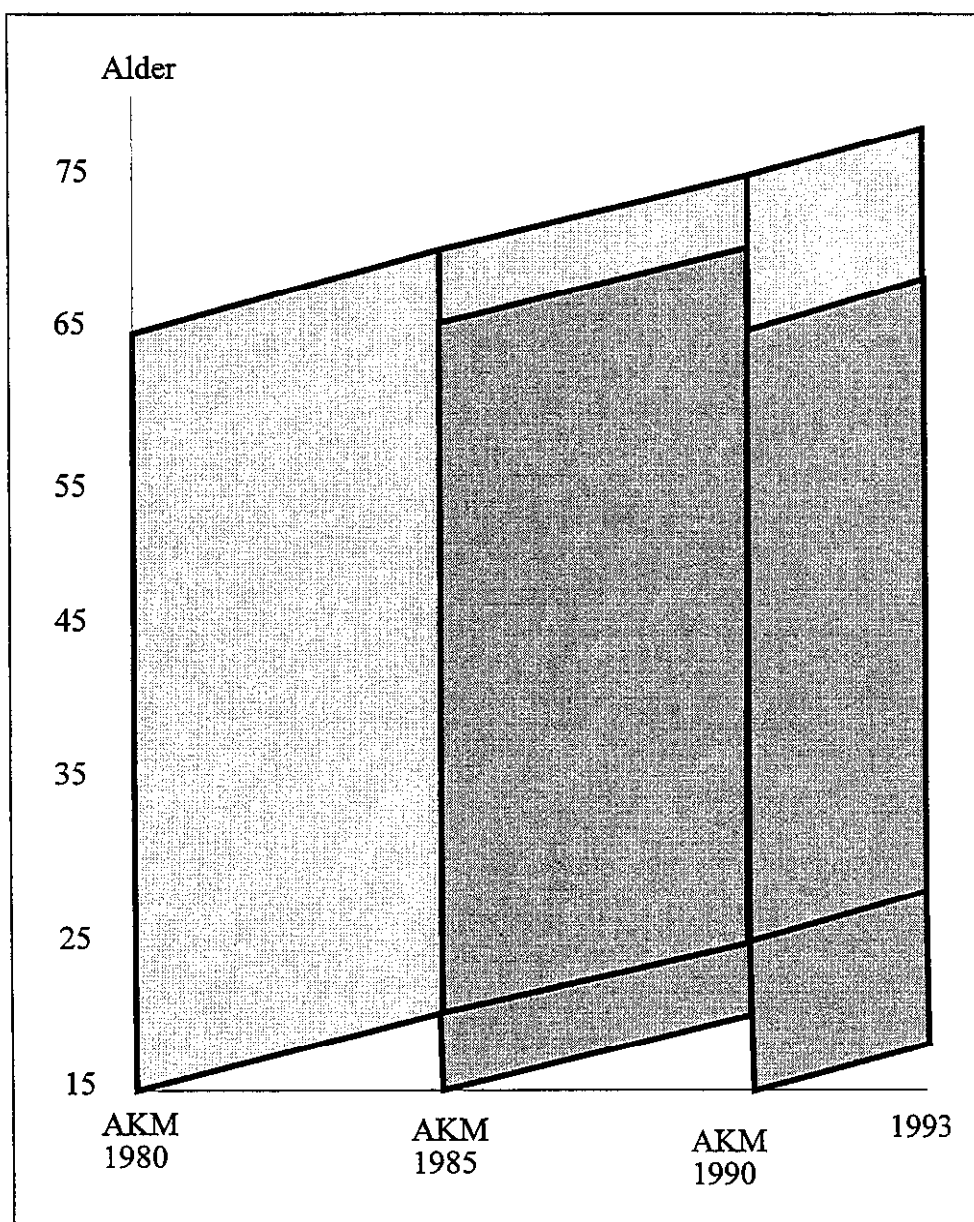
Det andet formål er et led i Det Strategiske Miljøforskningsprogram, det tredje var et projekt finansieret af Arbejdsmiljøfondet.



Figur 2. Oversigt over registre, der er anvendt ved dannelsen af EIR.

Af figur 2 fremgår hvilke registre, der benyttes til at danne monitoreringssystemet. CPR, AKM og LPR er de centrale registre med de oplysninger, vi ønsker at bruge, jvf venstre side af figuren. Desuden anvendes nogle hjælperegistre, jvf højre side af figuren. Ud fra Bygge- og boligregistret ses, om en person på et givet tidspunkt har bolig i Danmark. I Dødsfaldsregistret registreres eventuelt dødstidspunkt og i Registret over Ind- og udvandring registreres eventuelle ind- og udvandringsdatoer. Begge registre bruges til at korrigere for ophør af risikotid for den enkelte person, da døde og udvandrede ikke længere er under risiko for at blive indlagt på et dansk hospital.

I dag indeholder EIR oplysninger om alle personer i Danmark, der var i alderen 15-59 år 1/1 1981, 15-64 år den 1/1 1986 eller 15-64 år den 1/1 1991, samt disse personers hospitalsindlæggelser i perioden 1981-1993. Hermed er skabt flere analysemuligheder, idet kohorten fra 1/1 1981 kan følges i 13 år, eller den kan følges i 5 år og sammenlignes med en i alder tilsvarende kohorte, der kan danne 1/1 1985 og 1/1 1990, jvf figur 3. I alt omfatter registret 2,6 mill personer, hvoraf 2,3 mill er erhvervsaktive.



Figur 3. Oversigt over de kohorter, der kan dannes i EIR

Modifikationer i EIR i forhold til basisdata

De erhvervsoplysninger, der haves om den enkelte person, er grupperet efter samme princip som i pilotstudiet. Med en længere opfølgningstid blev der flere sygdomstilfælde. Da vi stadig ikke kunne få alle informationer om erhverv, var det næstbedste derfor at

udbygge klassifikationen, da vi opdaterede og gjorde EIR permanent. En yderligere sammenlægning af ikke informative grupper blev foretaget ved samme lejlighed for at forbedre oversigten. Belært af erfaringerne fra pilotstudiet, hvor vi ikke fik meget information ud af små upræcist definerede erhvervsgrupper. Af bilag 2 fremgår hvilke erhverv, der indgår i den endelige kode, både for mænd og kvinder.

Det gælder for den oprindelige erhvervsklassifikation som for omklassifikationerne, at de i høj grad er empirisk og ikke teoretisk funderede. Da de skal tjene mange forskellige formål (belyse konsekvenserne af mange forskellige ekspositioner) er det ikke muligt teoretisk at udpege den bedste klassifikation. Den første rapport fra pilotprojektet behandlede de ti sygdomme, som medfører flest indlæggelser [Tüchsen og Bach 1992]. En "god" klassifikation ville derfor være en der i høj grad kunne skelne mellem ekspositioner, som kan medføre de ti sygdomme, der var indenfor sygdomsgrupperne hjerte- karsygdomme og åndedræts og mavearm sygdomme. Rapporten om 10 års-opfølgningen fokuserede på bevægeapparatssygdomme. I den undersøgelse ville en klassifikation, der skelnede mellem erhvervsgrupper med forskellige ergonomiske belastninger være ideel.

Det praktisk/empirisk mulige var at tage en erhvervsgruppe ad gangen - se på hvilke brancher den bestod af, og så dele op hvis 1) gruppen var stor, 2) hvis det kunne tænkes at de, der var ansat i forskellige brancher havde en væsentlig forskellig eksposition.

Fra LPR er hentet oplysninger om indlæggelser pga somatiske (ikke psykiatiske) sygdomme, men med begrænsninger, som i pilotprojektet. LPR indeholder også oplysninger pga andre forhold end sygdom (Y-diagnoser), men de er ikke medtaget i EIR. Desuden har vi kun medtaget hoveddiagnosen og 1. bidiagnose. Det er tvivlsomt hvad man kan bruge de resterende op til 18 bidiagnoser til ved opstilling af et risikomål, som vi gør i EIR. Desuden viste pilotprojektet samt en validering, at disse diagnoser underrapporteres i LPR sammenlignet med hospitalsjournalerne [Jürgensen et al, 1984]. Hvis der til en diagnose er tilføjet 'observation pro' eller 'ej befundet' er de heller ikke medtaget, da de betegner tilstande, hvor sygdommen ikke er bekræftet.

For langt de fleste diagnoser er medtaget de 3 første cifre i diagnosekodens 5 cifre, idet denne præcisionsgrad er tilstrækkelig for de fleste formål med EIR, jvf pilotprojektet. I enkelte tilfælde er dog medtaget 4 eller 5 cifre i EIR, nemlig for hudsygdomme og bevægeapparatssygdomme, hvor de to sidste cifre angiver lokaliseringen af sygdommen, fx knæ, hofter [Jensen, Tüchsen og Bach, 1994].

Risikoestimat i EIR

Ud fra EIR beregnes sammenlignelige indices for indlæggelser (SHR - Standardiseret Hospitaliserings Ratio). Disse indices er et mål for hvor stor en del af en kohorte, der bliver syge (her indlagte) i forhold til det antal år, der observeres (risikotiden) og sammenlignet med en valgt standard. SHR beregnes for hvert køn for sig, og er indirekte aldersstandardiseret med anvendelse af 5-års aldersgrupper. Målet er konstrueret således, at det er 100 for alle i erhverv, for det køn og den sygdom, man studerer. Erhverv med en SHR over 100 har således en indlæggelsesrisiko, der er over gennemsnittet (eller det forventede). Tilsvarende har erhverv med en SHR signifikant under 100 en mindre indlæggelsesrisiko end forventet.

SHR svarer til det i epidemiologien anvendte mål SMR¹⁵ (Standardiseret Mortalitet Ratio). Da en person jo kun dør en gang, er SMR forholdsvis simpel at beregne. Samme person kan imidlertid blive indlagt flere gange og oven i købet pga samme sygdom, men i beregningen af SHR indgår de kun en gang, nemlig første gang de bliver indlagt med diagnosen i studieperioden. Hvis en person bliver indlagt (eller dør) i studieperioden standses optællingen af risikoår for denne person. Da hændelsen 1. gangs indlæggelse pr definition ikke kan ske flere gange, er personen ikke længere i risiko. Da vi ikke kan følge personer, der flytter ud af landet, standser vi optællingen af risikotid på udrejsetidspunktet.

$$\text{SHR} = \frac{\frac{\text{Antal 1. gangs indlæggelser pga sygdommen i et givet erhverv}}{\text{Samlet risikotid for personerne i det erhverv}}}{\frac{\text{Antal 1. gangs indlæggelser pga sygdommen blandt alle i erhverv}}{\text{Samlet risikotid for alle personer i erhverv}}} \times 100$$

Statistiske metoder i EIR

Der er beregnet 95% konfidensintervaller for SHR baseret på en normalfordelingsapproximation, der normalt benyttes i epidemiologien [Hernberg, 1992]. I EIR i dag benyttes approximationen dog kun for grupper med observerede antal over 100, da det med tilgængelig computerkraft er overkommeligt at udføre mere eksakte beregninger med en poissonfordelingsmodel [Breslow og Day, 1987]. I grupper med over 100 personer er forskellen mellem de to metoder ikke registrerbar, idet risikoestimer normal kun angives med 1-2 decimaler.

Det valgte signifikansniveau er 5%, dvs samme niveau som i langt de fleste epidemiologiske undersøgelser. Hermed er angivet mål for hvor præcise risikoestimerne er bestemt. Et andet studie, hvor LPR har været anvendt i en landsdækkende undersøgelse, har valgt 1% niveauet [Steensen og Juel, 1990].

I øvrigt er beregnet 95% konfidensintervaller¹⁶ for de estimerede risikomål for at angive, hvor sikkert de beregnede mål er estimeret, svarende til det valgte signifikansniveau på 5%.

Opgørelser fra EIR, der viser sygeligheden i samtlige erhverv samtidig, kaldes af nogle for en 'epidemiologisk fisketur'. Med så mange analyser på en gang, vil der ind imellem dukke fund op, der skyldes tilfældigheder. I tidens løb har multiple sammenligninger eller massesignifikans været diskuteret meget, og diverse statistiske metoder er konstrueret for at forsøge at undgå fænomenet, fx af ændre signifikansniveauet fra 5% til 1%. Der er imidlertid ingen løsning på problemet. Ganske vist reducerer metoden antallet af falske positive fund, men til gengæld stiger antallet af falske negative fund. Ingen matematisk statistiske metoder kan skelne mellem de signifikante fund, der er reelle og

¹⁵ SMR indgår som et veldefineret mål i de epidemiologiske lærebøger, dog beregnes det ofte med hele populationen som reference. SHR er et mål, som vi har navngivet, og det har alle i erhverv ved kohortens start, som reference.

¹⁶ Et beregnet risikomål er et punkt estimat eller 'bedste gæt', og varierer derfor tilfældigt. Hvis den samme undersøgelse skulle gentages, ville risikomålet variere pga tilfældigheder. Derfor er det nødvendigt at beregne konfidensintervaller. Et konfidensinterval er det område af risikomålet, indenfor hvilket det sande risikomål befinder sig med en ønsket sandsynlighed, fx 95% eller 99% [Hernberg, Bach og Tüchsen, 1989].

dem der skyldes tilfældigheder. Det gælder såvel ved multiple sammenligninger som ved en enkelt sammenligning [Rothmann, 1986]. Hverken fra registerstudier eller fra andre studier kan man basere sin konklusion på et enkeltstående resultat, der kan være et artifakt [Hill, 1965]. Når et signifikant fund viser sig, så må overvejelser, viden og sund fornuft afgøre, om dette kan skyldes en potentiel kausal sammenhæng. Endelig bør nye fund understøttes af mindst en anden undersøgelse, der gerne med en anden metode finder noget tilsvarende.

2.3. Indikatorer for eksponering i monitoreringssystemer

2.3.1 Måling af eksponering

For at sikre et sundt og sikkert arbejdsmiljø må arbejdsmiljøprofessionelles indsats fokusere på at regulere på de u hensigtsmæssige eksponeringer, som arbejdstagerne udsættes for. Derfor gennemgås kort hvilke metoder, vi har til at måle/estimere eksponeringer med.

Den eksponering, der er relevant for arbejdstagerens fysiske og psykiske helbredstilstand, er den interne dosis (hvor meget optages i kroppen). Den interne dosis kan i nogle tilfælde måles (fx bly i blod), hvor koncentrationen af et givet stof kan relateres til den gennemsnitlige interne dosis i en periode, fx et par måneder. Metoden kan dog kun anvendes i meget målrettede undersøgelser, hvor man typisk undersøger en enkelt eller nogle få eksponeringer. Prøveindsamlingen kræver stor velvillighed fra deltagerne (arbejdstagerne) og er kostbar at gennemføre, se i øvrigt beskrivelse af BIOBAS i afsnit 1.3.2.

Et forholdsvis nyt forskningsområde er at kombinere epidemiologiske og biokemiske undersøgelser, således at en stor gruppe deltager i den epidemiologiske undersøgelse, mens en delmængde fra den epidemiologiske undersøgelse deltager i en biokemisk undersøgelse. Deltagerne i den biokemiske undersøgelse bliver udvalgt sådan, at deres data ideelt set kan bruges til at estimere viden om hele gruppen eller større delgrupper i den epidemiologiske undersøgelse. Det Strategiske Miljøforskningsprogram, der omtales i kapitel 3, er et eksempel på en sådan type forskning.

Måling af den eksterne dosis er gennemført i flere undersøgelser. Fx er målinger af støv i arbejdstageres indåndingszone især indsamlet i tværsnitsundersøgelser. Hvis arbejdstagerens fysiske aktivitetsniveau registreres, kan disse målinger give et godt estimat for den interne dosis. Metoden kræver mindre af arbejdstagerne, men prøveindsamlingen er stadig kostbar. Metoden giver et estimat af den interne dosis i en given periode (typisk en arbejdsdag), og hvis personen altid laver det samme, kan dette mål estimere eksponeringen i en længere periode. Imidlertid er de målte koncentrationer relateret til arbejdsprocesserne, dvs. at for personer, der er involveret i flere arbejdsprocesser, er det nødvendigt at estimere eksponeringen ved at registrere hvor langt tid personen er beskæftiget med de givne arbejdsprocesser. Derfor egner metoden sig bedst til målrettede studier blandt arbejdstagere beskæftiget med få arbejdsprocesser, se i øvrigt beskrivelse af ATABAS i afsnit 1.3.2.

2.3.2 Registrering af indikatorer for eksponering

Næste trin er at observere og registrere arbejdsprocesserne uden at have nogle målinger eller kun ganske få målinger at relatere dem til. Denne metode finder stigende anvendelse, når det drejer sig om ergonomiske og psykiske eksponeringer, fx i de studier af betydningen af EGA (ensidigt gentaget arbejde), der pt gennemføres i Danmark, se i øvrigt beskrivelse af FYSBAS i afsnit 1.3.2.

Arbejdsprocessen er en karakteristik af arbejdet. Hvis denne parameter skal bruges til at estimere 'eksponering' for en person, så må de væsentligste eller alle arbejdsprocesser, som en person er beskæftiget med, registreres. Disse oplysninger siger mere om faktiske eksponeringer, hvis de kobles med oplysninger om tid ved de enkelte arbejdsprocesser samt teknologisk niveau. Metoden egner sig især til forholdsvis målrettede studier, der beskæftiger sig med et enkelt eller få jobs eller arbejdsprocesser, men kan dog anvendes i større undersøgelser end egentlige målinger kan.

Det er også mulig at spørge arbejdstagerne, om de er udsat for en række eksponeringer og/eller hvilke arbejdsprocesser, de er beskæftiget med. Metoden er brugt i talrige branche- eller jobrettede epidemiologiske undersøgelser. Den er forholdsvis billig at gennemføre i forhold til de ovenfor nævnte metoder, dvs. gruppen af arbejdstagere, der kan indlemmes i undersøgelserne, kan blive mange gange større. Metoden er dog også brugt i enkelte kortlægningsundersøgelser, der dækker mange eller alle erhverv, se i øvrigt beskrivelse af kortlægningsundersøgelser ved interviews i afsnit 1.3.4 og 1.3.5.

I Danmark er der udviklet en arbejdsproceskode til brug i Arbejdsskaderegistret [Burr og Lauridsen, 1995]. Denne kode er senere anvendt og videreudviklet i kortlægningsundersøgelser, gennemført i 1990 og 1995, nemlig den Nationale Arbejdsmiljø Kohorte (NAK). I en undersøgelse af anvendeligheden af koden, konkluderes det, at det er muligt at indsamle oplysninger om arbejdsprocesser i kortlægningsundersøgelser, at arbejdsprocesserne er velegnede til at udarbejde jobprofiler, men mindre egnede til at vurdere eksponeringer for en enkelt person i en kortlægningsundersøgelse, der skal dække alle erhverv [Burr, 1996]. I kortlægningsundersøgelsen 1990 måtte man af økonomiske (og praktiske) grunde fx indskrænke sig til at få oplyst de to hyppigste arbejdsprocesser dagen før for den enkelte person.

2.3.3 Erhverv som indikator for eksponering

I arbejds-epidemiologien er udgangspunktet for undersøgelser ofte job og/eller branche, eller registrering af personers job kombineret med oplysninger om branche, erhverv. Oplysningen er forholdsvis let at indsamle i vores landsdækkende registre, eller de kan i adskillige tilfælde indhentes via fagforeningsregistre eller virksomhedsregistre. Oplysningen er relateret til det enkelte individ, hvilket set ud fra et epidemiologisk synspunkt er det relevante.

Erhverv er ikke en veldefineret dimension, men ændrer sig med tid og sted. I nogle tilfælde sker der en mere eller mindre glidende udvikling gennem tid, fx ved løbende indførelse af ny teknologi, herunder informationsteknologi. For andre erhverv fx buschauffører og sygeplejere er teknologiudviklingen betydeligt mindre drastisk, men disse erhverv har ændret sig på anden måde, fx er buschaufførernes psykiske arbejdsmiljø ændret alene pga den stigende trafiktæthed. Udviklingen i erhvervsindhold kan også være forskellig fra sted til sted.

Erhvervsoplysningernes relation til specifikke eksponeringer afhænger derfor af, om indholdet i erhvervet er ensartet for alle i dette erhverv, om erhvervet har skiftet indhold gennem tid eller (ved sammenligning af erhvervet i flere geografiske områder) om erhvervet dækker over samme arbejde i forskellige områder.

Når et erhverv viser sig at have en overrisiko for en sygdom, er det derfor nødvendigt at indsamle viden om indholdet i erhvervet på anden måde for at kunne vurdere de egentlige årsager til denne overrisiko. Det kan være viden om arbejdsprocesser og/eller eksponeringer, jvf ovenstående. Forebyggelsen må nødvendigvis først og fremmest rette sig mod en enkelt eller enkelte faktorer i erhvervet og ikke selve erhvervet. Forebyggelsen kan dog i sidste ende rette sig mod selve erhvervet, hvis løsningen bliver at automatisere arbejdsprocesserne fuldstændigt og dermed afskaffe erhvervet. I Danmark forekommer en særlig form for national forebyggelse ved at arbejdspladserne i visse erhverv, der har meget EGA som fx beklædningsindustrien, 'eksporteres' til andre lande.

Principielt siger erhverv altså intet om specifikke eksponeringer. Til gengæld er erhverv et aggregeret mål for alle de eksponeringer, som en person er udsat for i sit erhverv. I adskillige sammenhænge er det et relevant mål i sig selv, især indenfor ergonomiske og psykiske belastninger. Fx er det 30 års rengøringsarbejde med alle de samlede belastninger af dette, der medfører nedslidning og udstødning fra erhvervet. Det er ikke den enkelte eksponering, som fx at løfte en spand med 15 l vand, eller den enkelte arbejdsproces som tavleaftørring, eller den dårlige tilrettelæggelse af arbejdet i en begrænset periode, der har den store betydning.

Næsten alle sygdomme er multikausale, og arbejdsmiljø er således kun en af de faktorer, der påvirker helbredet og sygeligheden. Arv, sociale forhold og livsstil er andre væsentlige faktorer. Arbejdsmiljø kan spille en direkte rolle for ens adfærd i fritiden, fx udelukker skifteholdsarbejde, at man sover og spiser på normale tidspunkter. En persons sociale forhold er relateret til erhverv og stilling, og har betydning for livsstilen. Hermed spiller erhverv og stilling en flerspektret rolle for sygeligheden, som således kan være både direkte og indirekte arbejdsbetinget.

Erhverv kan indgå i monitoreringsstudier som en dikotomiseret¹⁷ variabel, men det er ofte muligt at udvide indikatoren med en tidsdimension, således af antal måneder/år i et givet erhverv indgår i en eksponeringsvariabel. Se fx undersøgelse af buschaufførers oversygelighed af cancer i en af de artikler der indgår i denne afhandling [V]. En variant af at anvende tidsaspektet indgår i EIR, hvor det væsentligste erhverv i løbet af et år er benyttet.

Brancher er relevante i arbejdsmiljøssammenhænge da Arbejdstilsynets indsatser rettes mod brancher og virksomheder, og da branchernes samarbejde om den forebyggende arbejdsmiljøindsats bliver koordineret bl.a. gennem Branchesikkerhedsrådene. Men branche alene kan sjældent benyttes i epidemiologiske undersøgelser, da branche klassificerer virksomheder, men ikke personer (chefer, kontorfolk, ufaglærte arbejdere mv karakteriseres ens).

Flere undersøgelser har alligevel vist, at forskellige brancher har forskellig sygelighed, fx Lønmodtagerundersøgelsen i 1990 [Nord-Larsen et al, 1992; Ørhede E et al, 1992]. En væsentlig årsag til at disse forskelle kan påvises er, at nogle brancher er domineret

¹⁷ Har erhvervet, eller har ikke erhvervet.

af personer, der har samme type arbejde, fx rengøringsbranchen, hotel og restaurationsbranchen. Desuden er vores arbejdsmarked stadig meget kønsopdelt, selvom der er sket en vis harmonisering. Hvis de ansatte i en branche fordeles på køn, så får man næsten automatisk i adskillige brancher en opdeling på arbejdere og funktionærer: "Kvinder arbejder med tjenesteydelser, mænd med fremstilling, forsyning og byggeri". Dette fremgår af den nye publikation "Kvinder og Mænd" [Arbejdsmarkedsstyrelsen, Danmarks Statistik og Ligestillingsrådet, 1995].

2.3.4 Erhverv som indikator for eksponering i monitoreringsstudier

I 1996 fik Danmark sin første professor i arbejdsmedicin. Han brugte i sin tiltrædelsesforelæsning erhverv/fag som udgangspunkt til at belyse, at der er brug for arbejdsmedicinen [Gyntelberg, 1996], da der stadig er betydelige sammenhænge mellem erhverv/fag og sygelighed.

Hvis det skal have mening at basere monitoreringssystemer på erhvervsoplysninger, så skal disse monitoreringssystemer kunne frembringe resultater, hvor der påvises signifikante forskelle i sygdomsrisiko mellem forskellige erhverv. Kan de ikke det, så kan det selvfølgelig skyldes, at der ikke er nogen forskelle erhvervene imellem. Det er dog mere sandsynligt, at de manglende forskelle enten skyldes, at misklassifikation mht erhverv udviser eksisterende forskelle, eller at erhvervsgrupperne er for uens sammensat, så parameteren erhverv ikke afgrænser personer med nogenlunde ensartede eksponeringsforhold. Årsagen til manglende forskelle vil i givet fald måske have akademisk interesse, men monitoreringssystemet har i begge tilfælde ringe informationsværdi.

I nogle af monitoreringssystemerne er erhvervsoplysningerne som nævnt indhentet ved spørgeskemaer eller interviews. Det må derfor formodes, at misklassifikationen mht erhverv i det mindste er mindre end ved rene registeroplysninger. Resultater fra disse undersøgelser kan derfor bruges til at belyse, det ene af ovennævnte spørgsmål.

Erhverv som prædiktør for sygdomssymptomer og besvær kan belyses ud fra kortlægningsundersøgelser, baseret på interviews. I Kortlægningsundersøgelsen 1990 (se afsnit 1.3.4) er deltagerne interviewet om deres erhverv af erfarne interviewere, der har sørget for at få tilstrækkelig information om den enkelte deltagers arbejde til at disse oplysninger senere kunne kodes i en fagkode (ISCO - International Standard Classification of Occupations).

Den første internationale artikel fra undersøgelsen har vist, at der var betydelige forskelle i forekomsten af lænderygbesvær i forskellige erhvervsgrupper, når populationen blev inddelt efter erhverv i henholdsvis 9 overordnede grupper og derefter i 39 erhvervsgrupper [II]. Undersøgelsen viste, at der er betydelige forskelle i forekomsten af lænderygbesvær i de forskellige erhverv. Hele 2 af de 9 overordnede grupper havde en signifikant oversygelighed, hvilket er væsentligt mere end forventet, på grund af tilfældigheder. Bygningsarbejdere havde en fordoblet hyppighed (OR^{18}) af lænderygssmerter ($OR=1,97$; 95% konfidensinterval: 1,41-2,74) og personer med social- og

¹⁸ OR =Odds Ratio. Her: odds for at blive syg i erhvervsgruppen i forhold til odds for at blive syg i andre erhvervsgrupper. $OR=1$ er ensbetydende med, at erhvervsgruppen har samme sygelighed som de andre erhvervsgrupper.

sundhedsarbejde havde mere end 50% forøget hyppighed (OR=1,52; 95% konfidensinterval: 1,28-1,80). Resultater for samtlige erhvervsgrupper i undersøgelsen fremgår af nedenstående tabel.

De nævnte OR er baseret på 12 mdr prævalenser¹⁹, der er korrigeret for køns- og aldersforskelle vha logistisk regressionsanalyse, og i undersøgelsen er kun medtaget de deltagere, der havde haft samme erhverv i mindst 12 mdr på interviewtidspunktet.

De store forskelle, der blev vist i denne undersøgelse i forekomsten af lænderygbesvær, skal ses i lyset af, at lænderygbesvær er et hyppigt forekommende sygdomssymptom i alle grupper. En 50-100% overhyppighed er særdeles meget især for så hyppigt et helbreds-fænomen, så erhverv er en stærk prediktor for lænderygsmerter. Desuden var undersøgelsen en tværsnitsundersøgelse, der tenderer til at formindske forskelle, da de mest syge forlader et erhverv. Endelig måtte populationen opdeles i forholdsvis grove erhvervskategorier pga dens begrænsede størrelse. Set ud fra denne afhandlings synspunkt, så har erhverv vist sig at kunne være indikator for eksponering.

Dødelighed og erhvervsundersøgelserne er også baseret på personernes egne oplysninger om erhverv, se afsnit 1.3.6. Her var oplysningerne om erhverv indsamlet via spørgeskemaer til husstandene og ikke interviews som i ovenstående, dvs de må formodes at være knap så valide som ovennævnte, da nogle deltagere vil give utilstrækkelige oplysninger. Selv med et så groft sygelighedsmål som den samlede dødelighed viste disse undersøgelser betydelige forskelle i dødelighed i de forskellige erhverv: Mandlige tjenere havde en dobbelt så høj dødelighed som gennemsnittet af mænd, og kvindelige bryggeriarbejdere havde en overdødelighed på næsten 50% sammenlignet med gennemsnittet af kvinder. Analyser af død pga udvalgte sygdomme viste endnu større forskelle mellem erhvervsgrupperne. For alvorlige sygdomme viser den erhvervsfordelte dødelighed således, at erhverv er en særdeles betydningsfuld prediktor.

Den sidste måde at indsamle erhvervsoplysninger i monitoreringssystemer er at anvende eksisterende registre. I en svensk case-referent undersøgelse, nemlig den der indgår i kapitel 5, er påvist, at den relative risiko for akut myokardie infarkt i erhvervsgrupper varierer i intervallet 0,3-2,8 blandt mænd [Hammar et al, 1992].

EIR er også baseret på registeroplysninger om erhverv, og pilotundersøgelsen til EIR blev foretaget for at undersøge, om der var informationsværdi i et evt kommende EIR. Derfor bruges dette eksempel til at demonstrere, at registerbaserede erhvervsoplysninger kan være indikator for eksponering. Resultater fra pilotundersøgelsen af EIR viste betydelige forskelle i indlæggelseshyppigheder i de forskellige erhverv [Tüchsen og Bach, 1992], se afsnit 2.5.

¹⁹ Forekomst af lænderygsmerter på et eller andet tidspunkt indenfor de sidste 12 måneder før interviewet.

Tabel 2.1. Odds Ratioer og 95% konfidensintervaller for lænderygbesvær, Danmark 1990.

Code	Occupation	No of subjects	No of cases	OR ¹⁾	CI
0	Technical, scientific etc. work	809	313	0.79	0.68-0.93
00	Technical work	243	90	0.80	0.61-1.04
01	Chemical and physics work	42	17	0.85	0.46-1.58
03	Pedagogical work	422	168	0.83	0.68-1.02
07	Artistic and entertainment work	39	11	0.51	0.25-1.03
09	Other scientific, humanistic or artistic work	26	11	0.92	0.42-2.02
1	Health care and social work	679	358	1.52	1.28-1.80
	Medical and nursing work	233	121	1.38	1.05-1.80
10					
11	Therapeutical and rehabilitation work	23	14	1.90	0.82-4.41
12	Dental work	25	11	0.97	0.44-2.14
15	Social work, child day care work, psychological work	365	203	1.64	1.32-2.05
2	Managerial, administrative and clerical work	1092	384	0.62	0.54-0.71
20	Managerial work in public administration	44	18	0.92	0.50-1.68
21	Enterprise and organizational managerial work	135	40	0.57	0.39-0.83
23	Financial planning and accounting work	110	36	0.61	0.41-0.92
24	Secretarial and clerical work etc.	486	179	0.66	0.54-0.81
25	Automatic data processing work	78	28	0.75	0.47-1.19
29	Other managerial, administrative and clerical work	223	79	0.71	0.54-0.95
3	Commercial work	334	129	0.81	0.65-1.02
30	Advertising and marketing work, real estate, business services and securities sales and brokerage work	43	14	0.66	0.35-1.26
32	Sales representation and office sales work, selling of goods	272	110	0.88	0.69-1.13
4	Agricultural, forestry and fishing work	95	49	1.49	0.99-2.24
40	Farming and animal husbandry work, horticultural work	80	38	1.25	0.80-1.95
5	Transport and communication work	266	123	1.19	0.92-1.53
54	Road transport work	121	59	1.38	0.96-1.98
55	Traffic supervision and service work	29	17	1.93	0.92-4.06
56	Postal and telecommunications work	27	7	0.43	0.18-1.04
57	Mail delivery and sorting work	50	20	0.91	0.52-1.61
6	Mining and quarrying and construction work	151	87	1.97	1.41-2.74
62	Building construction work	151	87	1.97	1.41-2.74
7-8	Manufacturing and machine operation work	1002	459	1.21	1.05-1.40
71	Sewing work, etc.	35	17	1.14	0.59-2.23
73	Steel, metallurgical, forging and foundry work	57	23	0.99	0.58-1.68
75	Engineering and structural metal work	291	148	1.50	1.17-1.91
76	Electrical work	106	39	0.79	0.53-1.18
77	Wood work	55	22	0.89	0.52-1.53
78	Painting work	36	19	1.54	0.80-2.98
80	Printing and photographic work	55	27	0.31	0.77-2.24
82	Food and beverage manufacturing work	113	48	1.00	0.69-1.46
83	Chemical processing work	51	24	1.21	0.69-2.10
84	Pulp and paper making work	28	10	0.73	0.34-1.58
86	Stationary engine and machinery operation work in energy and water supply	91	42	1.20	0.79-1.82
89	Manual work n.e.c.	39	17	1.09	0.58-2.05
9	Service work etc.	440	205	1.16	0.95-1.41
90	Public safety and protection work	65	31	1.26	0.77-2.07
91	Accommodation establishments and commercial and institutional household work, waiter work	133	69	1.36	0.96-1.92
92	Private household work	179	90	1.30	0.97-1.75
96	Military work	39	8	0.36	0.17-0.79

1) Adjusted for age, gender

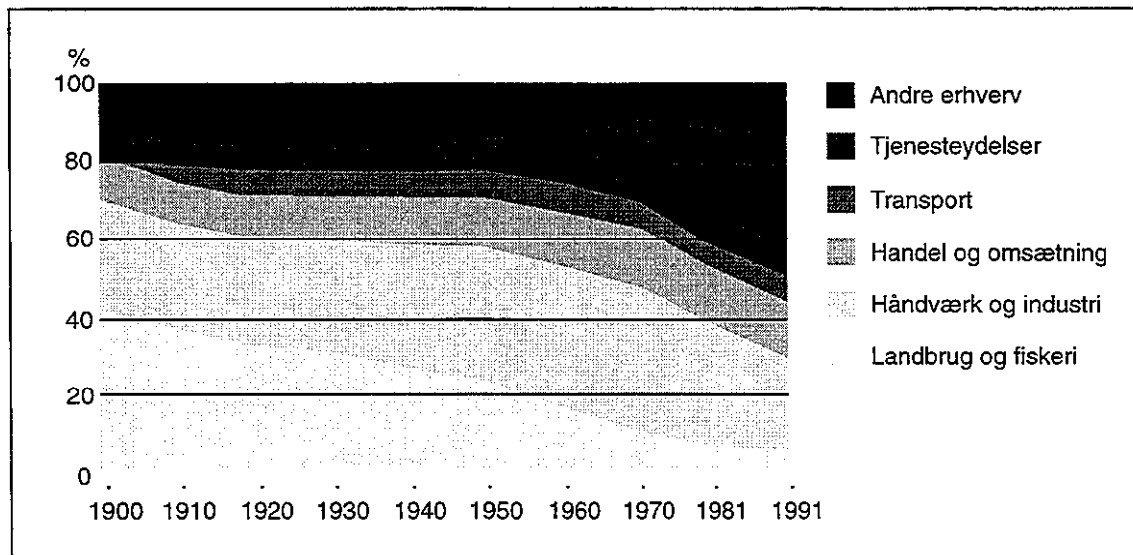
Tabellen er gengivet fra en af de artikler, der indgår i denne afhandling [II]

I overvågningssystemer vil en person typisk blive klassificeret som havende et og kun et erhverv. Efterhånden bliver erhvervsskift mere og mere almindelige, hvilket kan betyde, at nogle personer ikke klassificeres til det mest relevante erhverv. Det har imidlertid vist sig, at selv om personer skifter erhverv, så skifter de sjældnere arbejdsmiljø, men skifter fx fra et erhverv med tunge løft til et andet erhverv med tunge løft. Dette fremgår af endnu ikke offentliggjorte resultater fra den nationale arbejdsmiljøkohorte, se afsnit 1.3.4 [Burr og Borg, 1997].

Erhvervsklassifikationer

Klassifikationer er udviklet til administrative formål og ikke til forskningsformål. Klassifikationer har udviklet sig i takt med den industrielle udvikling, og har derfor tendens til at fokusere på traditionelle industrifag, hvor især mænd er beskæftiget. Der må nødvendigvis være en vis form for inert i udviklingen af klassifikationerne, således at nye fag/brancher/erhverv må eksistere i et stykke tid, før de bliver indlemmet i klassifikationerne.

Den industrielle udvikling på kontorområdet har følgende markante historiske udviklingstrin: Anvendelse af papyrus (år 3500 før Kristi), brug af papir (1200), skrivemaskine (1855), elektrisk skrivemaskine (1920), mikrodatamater (1960), mainframes med netværk (1970), den personlige computer (1980) [Andersen, 1994]. Den industrielle udvikling har været markant i de sidste 100 år, hvor vi er gået fra et landbrugssamfund til et industrisamfund, og nu er godt på vej ind i et servicesamfund, jvf nedenstående figur 4.



Figur 4. Arbejdsstyrken fordelt på erhverv 1900-91.

Figuren er gengivet fra en af de artikler, der indgår i denne afhandling [I]

En så drastisk udvikling må nødvendigvis resultere i ændringer i jobindhold for givne erhverv. Den industrielle udvikling fra 1950 til 1974 er beskrevet i en magisterafhandling [Lauridsen, Møller, Olsen, 1977]. Her er bl.a. beskrevet kemibranchens udvikling fra hjemmemarkedsorienterede virksomheder til virksomheder rettet mod verdensmarkedet.

Dette har haft til følge, at der er sket en tiltagende specialisering og efterfølgende automatisering. Denne udvikling i kemibranchen er indikator på industriens udvikling generelt.

NAK vil kunne give en empirisk oversigt over udviklingen i jobindhold for forholdsvis store jobkategorier fra 1990 til 1995, især med hensyn til arbejdsprocesser i jobkategorier med forholdsvis mange lønmodtagere. Data er dog endnu ikke publicerede [Burr og Borg, 1997].

Uanset resultaterne fra NAK viser ovenstående, at indholdet i erhverv og ekspositionerne i erhvervene må belyses ud fra andre, men nogenlunde samtidige undersøgelser, så erhverv benyttes som indikatorer fra eksponeringer i EIR og andre registerstudier.

I Danmark har antallet af mænd på arbejdsmarkedet ligget nogenlunde konstant i de sidste 30 år, mens antallet af kvinder på arbejdsmarkedet er fordoblet i samme periode, så erhvervsfrekvensen for mænd og kvinder næsten er ens i dag [Arbejdsmarkedsstyrelsen, Danmarks Statistik og Ligestillingsrådet, 1995]. I mange lande er erhvervsfrekvensen for kvinder væsentlig lavere for kvinder end for mænd. Dette sammenholdt med at vi i Danmark anvender internationale klassifikationer må nødvendigvis trække i retning af, at klassifikationer fokuserer mindre på nye kvindeerhverv, dvs klassifikationer grupperer kvindearbejde i for store grupper med forskelligt arbejdsmiljø, hvilket vil få de relative risiko til at tendere mod 1 da grupper med høj og lav sygelighed blandes sammen. Det har vi forsøgt at tage højde for ved anvendelsen af en kombination af stillingsgrupper og branche, men vi kan ikke adskille kontorassistenten i omstillingen og chefsekretæren eller sygeplejersken på hospitalets plejeafdeling og operationssygeplejersken, dvs vi risikerer at undervurdere den arbejdsrelaterede sygelighed.

2.4. Indikatorer for sygdom/sundhed i monitoreringssystemer

2.4.1 Måling af sygdom/sundhed

I det udvidede sundhedsbegreb indgår alle helbredsmål fra psykisk velbefindende til død. I epidemiologien vil vi gerne kunne klassificere hver enkelt person dikotomt mht helbred, dvs som enten syg eller rask eller med det udvidede sundhedsbegreb som enten havende eller ikke havende et helbredsfænomen. Desuden er det væsentligt at kunne definere, hvornår helbredsfænomenet opstår, så analyserne kan baseres på incidenser (nye cases). Dette hænger sammen med, at risikobegrebet er et nøglebegreb i epidemiologien, jvf afsnit 1.2.4.

Mange sygdomme udvikler sig over tid, og trinnene i sygdomsprocessen kan være mindre velbefindende, symptomer, diagnostiserbar sygdom og evt død. Nogle sygdomme kan man få flere gange, hvilket set ud fra et epidemiologisk synspunkt er forholdsvis enkelt at takle, hvis forskellen mellem syg og rask er veldefineret. Andre sygdomme har en mere prævalent karakter, som fx bevægeapparatslidelser: Symptomerne er der nogle gange, men kan forsvinde i perioder.

Manglende velbefindende og symptomer belyses især ved at spørge deltagerne. Nogle epidemiologiske undersøgelser omfatter også helbredsmålinger som fx måling af lungefunktion. I mange tilfælde studeres et helbredsfænomen indirekte ved at registrere,

om personen har ændret personlig adfærd pga helbreds-fænomenet, fx taget medicin, søgt kontakt med sundhedsvæsenet eller ændret personlige vaner. I adskillige tilfælde er det relevant at definere helbreds-fænomenet ud fra, om det har givet anledning til indskrænkning af personens formåen, fx vanskelighed ved at gå op ad trapper. Ændringer i organisatorisk adfærd, fx sygefravær eller jobskifte til skånejob er også anvendelige mål. Langt de fleste af disse helbreds-mål kan kun belyses ved at kontakte deltagerne selv.

2.4.2 Registrering af sygdom/sundhed

Den ældste og mest systematiske registrering af helbreds-fænomener sker ved dødsfald (se afsnit 4.2.2). Dødsfald er et incidensmål, da fænomenet kun optræder en gang for hver person. Datoen for hændelsens indtræffen er sjældent diskutabel, men hvilken sygdom, der førte til dødsfaldet, kan give anledning til diskussion.

Når symptomer/sygdomme giver anledning til kontakt til sundhedsvæsenet er der en potentiel mulighed for systematisk at registrere forekomsten af helbreds-fænomenet. Indlæggelser har siden 1976 været registreret i Landspatientregistret, der fra og med 1/1 1995 også indeholder registreringer om ambulante kontakter til sygehusene. For enkelte specifikke sygdomme er oprettet specialregistre, hvor Cancerregistret i denne sammenhæng er det vigtigste.

Andre hændelser, såsom tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet pga efterløn eller førtidspensionering er et område, der endnu ikke er udviklet i monitoreringssammenhæng, se kapitel 7.

Sygdomsklassificering

Klassificering af sygdomme sker stort set altid efter den internationale klassificering, som WHO udarbejder. Denne kode justeres med mange års mellemrum. Nogle lande bruger koden med enkelte udvidelser, dvs. nationale opdelinger af de af WHO angivne kategorier. Koden er især udarbejdet med henblik på en ensartet dødsårsagsstatistik, men indeholder også kategorier for ikke-dødelige sygdomme. Koden anvendes også i LPR, og er tilstrækkelig detaljeret til anvendelse i EIR, i det mindste så længe EIR kun omfatter egentlige indlæggelser. Fra 1/1 1995 er LPR udvidet med data fra ambulante patienter. Denne udvidelse er dog kun benyttet i statistikproduktionen med hensyn til hvilke specialer, der behandler patienterne [Sundhedsstyrelsen, 1997], mens anvendelse af diagnoser giver vanskeligheder [Koordinationsgruppen for individbaseret patientregistrering, 1995].

2.4.3 Hospitalsindlæggelse som mål for sygdom

Indlæggelse på hospital er en konkret hændelse, der kan sættes en dato på, og mindst én diagnose på ved udskrivningen. Anvendelse af indlæggelser som sygdomsmål udvider mulighederne for at studere sygdomme sammenlignet med død som sygdomsmål, oven i købet til en overkommelig pris, da data eksisterer i forvejen.

Pilotundersøgelsen til EIR viste store variationer i indlæggelsehyppighederne mellem erhvervene. Dette kan kun forekomme, fordi både erhverv og hospitalsindlæggelser har informationsværdi i et monitoreringsstudie, se afsnit 2.5.

Indlæggelsesdatoen afhænger af sygdommens alvorlighed, men også af hospitalets venteliste. Hvis personer i forskellige erhverv havde forskellig sandsynlighed for at blive indlagt med den samme sygdom, ville det give en bias, når erhvervsgruppernes sygelighed målt ved indlæggeshyppighed blev sammenlignet. I lande, hvor privathospitaler er udbredte, fx USA, ville hospitalsindlæggelse vanskeligt kunne anvendes som et mål for sygelighed. I Danmark hvor antallet af patienter, der behandles på privathospitaler²⁰, er forsvindende, sker der en vis prioritering af patienter, dog primært således, at personer i erhverv prioriteres højest sammenlignet med personer, der har forladt arbejdsmarkedet. Det rimelige i dette kan diskuteres, men for denne afhandling har det ikke indflydelse på de sammenligninger af erhvervsgrupper, der foretages. Selv i Danmark er der dog enkelte erhvervsgrupper, der har et andet kontaktmønster til hospitalerne, nemlig erhvervsgrupper blandt ansatte på hospitaler [Tüchsen, Andersen og Olsen, 1996].

2.5 EIR's følsomhed

Som tidligere nævnt blev pilotprojektet i høj grad tilrettelagt således, at vi kunne validere, om det overhovedet var værd at gå videre med at forsøge at få etableret et permanent EIR. En væsentlig del af valideringen gik ud på at undersøge, om EIR var følsomt nok. Det blev undersøgt for 10 udvalgte sygdomme, som medførte et stort antal indlæggelser [Tüchsen og Bach, 1992]. I nedenstående tabel er resultaterne fra pilotundersøgelsen videreanalyseret.

Tabel 2.2. Antal erhverv med signifikant forhøjede SHR i pilotundersøgelsen for 10 udvalgte diagnoser i 373 erhvervsgrupper for mænd og 239 for kvinder.

Diagnose		Erhverv med forhøjet SHR			
		Mænd		Kvinder	
		Antal	%	Antal	%
Forhøjet blodtryk	401	27	7,3	15	6,3
Iskæmisk hjertesygdom	410-14	30	8,1	15	6,3
Åreknuder	454	35	9,4	33	13,8
Hæmorrider	455	18	4,8	7	2,9
Kronisk bronchitis	491	25	6,7	8	3,3
Astma	493	22	5,9	11	4,6
Mavesår	531-33	43	11,6	21	8,8
Mavekatar	535	33	8,9	16	6,7
Lyskebrok	550	24	6,5	15	6,3

Der blev beregnet SHR for de i alt 372 erhvervsgrupper for mænd og 239 erhvervsgrupper for kvinder. Hvis alle erhverv havde samme sygelighed, ville vi alene pga tilfældigheder forvente at finde, at i størrelsesordenen 2½% af erhvervsgrupperne var

²⁰ Privathospitaler indberetter også til LPR.

signifikant forhøjede, idet vi har valgt et signifikansniveau på 5%. Dvs vi skulle vi forvente at finde mere end 9-10 erhverv for mænd og ca 6 for kvinder, der var signifikant høje. Et tilsvarende antal erhverv skulle forventes at give SHR-værdier, der var signifikant under 100.

Det fremgår af tabellen, at for samtlige diagnoser er antallet af erhverv med signifikante SHR over det forventede pga tilfældigheder. Det bemærkes, at antallet af erhverv med signifikante SHR er størst for mænd, dog er der lige så mange erhverv blandt kvinder, der har signifikant forhøjet risiko for at blive indlagt pga årekuder som blandt mænd. Også relativt set er der en tendens til, at der blandt mænd er flere erhvervsgrupper med signifikant forhøjede SHR-værdier, bortset fra SHR-værdier for åreknuder.

Pilotundersøgelsen understøttede yderligere, at registret havde en tilstrækkelig følsomhed, idet der var tydelige mønstre i hvilke grupper, der var signifikante [Tüchsen og Bach, 1992]. I nedenstående tabel er angivet SHR for alle chaufførgrupper for perioden 1981-84. Det ses, at ikke kun de forventede chaufførgrupper, nemlig taxachauffører og buschauffører, men alle chaufførgrupperne havde en SHR over 100, og for langt de fleste grupper var denne oversygelighed signifikant.

Pilotundersøgelsen viste, at især de ufaglærte arbejdere var mere syge end gennemsnittet af arbejdsstyrken. For hjertesygdomme genfandt undersøgelsen kendte risikogrupper, nemlig bus- og taxichauffører, bagere, hotel- og restaurationsansatte samt søofficerer og fiskere, jvf afsnit 5.2.

Tabel 2.3. Standardiseret hospitaliseringsratio (SHR) og 95% konfidensinterval (95% CI) for iskæmisk hjertesygdom (ICD-8 = 410-4) blandt bus- og taxichauffører 1981-1984.

<i>TABLE 1. Standardized hospitalization ratios (SHR) and 95% confidence intervals (95% CI) for ischaemic heart disease (ICD-8 = 410-4) for bus and taxi drivers 1981-1984.</i>					
Code occupation/industry	No.	Observed	Expected	SHR	95% CI
Men:					
1331 Taxi operators and transport activities ^a	2829	85	44.94	189	(152.9-223.9)
1339 Forwarding agent ^b	1720	55	33.97	162	(124.3-210.9)
4397 Leading position in transportation services	505	18	11.78	153	(96.3-242.5)
44342 Salaried employees in bus and carrier service	440	5	2.23	224	(93.3-538.7)
44979 Male urban bus driver	2664	43	30.14	143	(105.5-192.4)
46974 Male bus driver	4827	100	73.33	136	(112.1-165.9)
46975 Taxi driver	1544	25	14.92	168	(113.2-248.0)
46976 Unskilled driver in stevedore and harbour	3301	60	45.48	132	(102.4-169.9)
46979 Driver, garbage removal, and cleaning	38240	529	450.60	117	(107.8-127.8)
Women:					
13310 Taxi operator and transport activities ^a	257	4	0.78	513	(192.5-1366.4)
4497+4697 Female transport worker	5045	18	11.87	152	(95.5-240.7)

^a Not elsewhere classified

^b Not classified

Denne tabel indgår i publikation III [Tüchsen, Bach, Marmot, 1992]

2.6 Sammenfatning

Basis for denne afhandling er EIR, hvor AKM og LPR via nogle hjælperegistre er koblet for at belyse variationer i indlæggelseshyppigheder og -årsager, fordelt på erhverv. Koblinger af disse registre var ikke før sket. AKM var alene anvendt til deskriptive formål, nemlig at beskrive erhvervsfordelingen i den danske befolkning, og LPR med diagnoser var aldrig blevet udnyttet til forskning i så stor målestok før. Derfor krævede det både etiske og teknisk/økonomiske overvejelser at opbygge EIR.

Da oprettelsen af EIR således havde karakter af forsøg, blev første udgave et pilotprojekt, der dækkede perioden 1981-1984. Desuden blev den første kobling straks anonymiseret, så det koblede register ikke kunne opdateres.

Pilotprojektet viste:

- at det var muligt at foretage koblingen således, at studiet fik kohorte-design
- at det var muligt at etablere et incidensmål med beregning af individuelle risikotider
- at det var nødvendigt at konstruere en 'ny' erhvervsklassifikation for AKM
- at erhvervsklassifikationen nødvendigvis blev forskellig for mænd og kvinder
- resultaterne for 10 udvalgte sygdomme dokumenterede, at det koblede register var tilstrækkeligt følsomt

Pilotprojektet viste i øvrigt, at vores resultater alene skabte interesse og ikke gav anledning til, at nogle erhverv følte sig stemplet (se afsnit 6.3 angående etik og EIR).

Efter pilotprojektet blev etableret et egentligt EIR, der løbende kan opdateres. Det koblede register med personidentificerbare data befinder sig af sikkerhedsmæssige grunde kun i Danmarks Statistik.

EIR's indikator på eksponering er erhverv, dvs et aggregeret mål for de mange arbejdsmiljøpåvirkninger, et erhverv giver. Hvis EIR skal tættere på enkeltteksponeringer i et erhverv, så skal erhvervsoplysningen suppleres med data om eksponeringsmålinger, eksponeringsangivelser eller arbejdsprocesoplysninger fra andre undersøgelser. Da EIR er landsdækkende er det potentielt mulig at belyse sygeligheden i alle erhverv.

EIR's mål for sygelighed er hospitalsindlæggelser, dvs en forholdsvis alvorlig konsekvens af sygdom, og kan derfor kun belyses forholdsvis alvorlige sygdommes variation erhvervene imellem. Til gengæld er EIR 100% dækkende for somatiske hospitalsindlæggelser, og uafhængig af en specielt anmeldesystem, der aldrig kan blive fuldt dækkende.

Når vi beregner sygelighed af udvalgte årsager (diagnoser) har hospitalsindlæggelserne to væsentlige fortrin frem for dødeligheden. Sammenlignet med dødeligheden kan vi producere resultater fra EIR, der omhandler ikke dødelige sygdomme, fx bevægeapparatssygdomme. Desuden er antallet af sygdomstilfælde meget større: Der dør ca 60.000 mennesker i Danmark om året, mens der foretages godt 1 mill indlæggelser. Vores undersøgelser viser da også, at der er betydelige variationer i sygeligheden for udvalgte diagnoser mellem erhvervene.

Registerundersøgelser må leve med de begrænsninger, som de givne klassifikationer har. Vi må derfor acceptere, at vi ikke kan belyse sygeligheden for de erhvervsgrupper, som klassifikationerne placerer i samme kategori. Tilsvarende kan vi heller ikke belyse alle diagnoser, fordi nogle af diagnoserne er for usikre. Registerundersøgelser er infor-

mationssystemer, hvor man må udrede de relevante data og lade resten være. De registeransvarlige for basisregistre bør levere dokumentation af datakvaliteten, men anden anvendelse end til det oprindelige formål af data kræver, at datakvaliteten valideres i forhold til det nye formål. Det gælder således for EIR, at data løbende må valideres kvalitetsmæssigt i forhold til at belyse variationer i sygelighed mellem forskellige erhverv.

Selvom data er indsamlet til andet formål, og vi dermed har sparet penge til dataindsamling, har EIR-registrets opdateringer og kørsler i registret været afhængig af, at diverse specifikke forskningsprojekter har financieret dem. Vi har så til gengæld forsøgt at anvende de kørsler, vi har fået foretaget, til flere formål, bla denne evaluering af informationerne i EIR.

Fremtidsperspektiverne for EIR er nærmere diskutere i kapitel 7.

3. Direkte validering af EIR

3.1 Indledning

Etableringen af EIR ud fra data, der er etablerede i anden sammenhæng, kræver selvfølgelig en validering af registrets kvalitet og anvendelighed. Den indtil nu gennemførte validering har især koncentreret sig om validering af diagnoserne, dvs. validering af de data, der er brugt fra LPR, se afsnit 3.5. Til hver analyse i EIR udvælges en enkelt diagnose(gruppe), så validering af diagnosen forekommer naturligt knyttet til den enkelte analyse. Hver analyse omfatter alle erhverv, så validering i forhold til den enkelte analyse er mere uoverkommeligt, men til gengæld vil validering af erhverv være af værdi for samtlige analyser, da det er de samme erhverv, der indgår. Validering af erhvervsdata fra AKM har ikke hidtil været gennemført.

Set ud fra et forskningsmæssigt synspunkt ville det have været fordelagtigt, hvis der i 1980 havde været gennemført en folketælling, baseret på spørgeskemaer som hidtil, samtidig med at den første registerbaserede "folketælling" (AKM) blev etableret. Dette ville have produceret data, der dels kunne validere AKM, dels vurdere konsekvenserne af at overgå til registerbaserede oplysninger. Denne overlappende registrering blev imidlertid ikke gennemført, da den politiske/administrative beslutning var taget, om at folketællinger i traditionel forstand var for dyre at gennemføre. Se i øvrigt afsnit 2.2.1 og 4.2.1 hvor de henholdsvis AKM og folketællinger beskrives.

En total validering af alle erhvervsoplysningerne er i dag ikke praktisk og/eller økonomisk mulig, men en validering af udvalgte erhverv kan gennemføres. Denne afhandling er et led i dette arbejde.

En væsentlig kilde til at belyse personers erhverv er personalearkiver. Som tidligere nævnt findes oplysninger om alle offentligt ansatte i EDB-registre, der direkte overføres til AKM. For privatansatte derimod er billedet noget mere varierende, især tilbage i tiden.

De fleste virksomheder har ikke noget fuldstændigt personalekartotek, men kasserer oplysninger om personer, der ikke længere er på virksomheden. Hvis data eksisterer, er det ofte forbundet med et stort arbejde at få data oparbejdet til at kunne anvendes til en validering. En validering af erhvervsoplysninger i AKM må først og fremmest baseres på, at personalekartoteker eksisterer og er fuldstændige. Selv når et komplet virksomhedsregister eksisterer kræver det mange ressourcer at oparbejde et sådant kartotek til en database, der kan anvendes til validering. For praktiske formål vil en validering af AKM kun finde sted i de tilfælde, hvor et personalekartotek er omdannet til en anvendelig database af andre årsager end valideringen, fx et forskningsprojekt, jvf nedenstående.

I forbindelse med Det Strategiske Miljøforskningsprogram er netop etableret kohorter, der også kan anvendes til validering af AKM. Dannelsen af disse to kohorter bevirkede, at det har været muligt at gennemføre validering af AKM-oplysningerne fra to forskellige erhvervsgrupper med henholdsvis formodede meget pålidelige oplysninger (offentligt ansatte, herunder tjenestemandsansatte) og mindst pålidelige oplysninger (privat ansatte i et erhverv med forholdsvis kort uddannelse). De to kohorter må således forventes at beskrive det spektrum, som pålideligheden af AKM befinder sig i, i perioden 1980-1990.

3.2 Kohorterne i fra Det Strategiske Miljøforskningsprogram

3.2.1 Indledning

I forbindelse med Det Strategiske Miljøforskningsprogram er der dannet Center for Biokemisk og Arbejdsmedicinsk Epidemiologi²¹, hvor mange forskningsmiljøer samarbejder om forskellige projekter. Samarbejdet har til formål at belyse om personer, der har et ydre luftforurennet miljø som arbejdsmiljø, har en øget risiko for lungecancer og andre luftvejslidelser.

I et af projekterne er etableret tre retrospektive kohorter af henholdsvis buschauffører, postbude og 'indendørs' postarbejdere i Hovedstadsområdet, dvs 2 grupper personer, der har et forholdsvis forurennet ydre miljø som arbejdsmiljø samt en sammenligningsgruppe. Kohorterne er etableret så langt tilbage i tiden som personalekartotekerne tillod²² [V, 1997].

For begge kohorters vedkommende gælder, at de er baseret på manuel gennemgang af personalearkiverne (se afsnit 3.2.2 og 3.2.3), idet ingen af virksomhederne havde EDB-baseret personaleregister, der dækkede tidligere ansatte. Ud fra de manuelle virksomhedsregistre er oprettet et EDB-register, navn, fødselsdato og/ eller CPR-nummer samt ansættelsestidspunkt(er) og evt fratrædelsestidspunkt(er) er registreret. Selv med omhyggeligt førte personalearkiver forekommer problemer og fejl. Fejl i ansættelsesdatoer, der ikke var oplagte, ved vi ikke noget om, men de forekommer naturligvis, jvf afsnit 3.2.2 og 3.2.3.

Som nævnt er dette arbejde gjort for at undersøge, om arbejde i et luftforurennet område giver en øget sygelighed af cancer. Dette er nu belyst for buschaufførerne i relation til ansættelsestidspunkt og ansættelseslængde, jvf artikel V i denne afhandling [V, 1997].

Ud fra den etablerede database er det muligt til enhver tid at identificere de personer, der har været ansat i henholdsvis HT og Post Danmark, hvilket i denne afhandling er benyttet til direkte validering af erhvervsoplysninger i EIR.

3.2.2 Buschaufførerne

HT har opbevaret alle ansættelseskort, såvel hånd- som maskinskrevne, tilbage i tiden. Alle personer, der fra århundredeskiftet til april 1994 har været ansat i et af de selskaber, der med tiden er blevet slået sammen til HT. Personalekartoteket går langt tilbage i tiden og det er mange forskellige personer, der har ajourført kartotekskortene med vekslende grundighed. Problemer med at omarbejde personalearkivets oplysninger til en database forekom især for personer, der var ansat før alle danskere fik et unikt CPR-nr (1/4

²¹ Et samarbejde mellem universiteterne i Århus, København, Odense og Roskilde, samt Arbejdsmiljøinstituttet, Kræftens Bekæmpelse, Toksikologisk Institut og Arbejdsmedicinsk Klinik på Rigshospitalet.

²² Nogle af de nuværende buschauffører har desuden deltaget i biokemiske analyser (leveret blod- og urinprøver) i forbindelse med projekterne og der er målt luftkvalitet i indåndingszonen på fx cyklende postbude. Ledelse og personalerepræsentanter har givet tilladelse til gennemførelse af undersøgelserne og alle ansatte er orienteret om undersøgelserne via de respektive fagblade, hvorigennem der også blev rekvireret deltagere til de biokemiske analyser.

1968), og bestod primært i, at personer skifter efternavn og derfor står på flere arkivkort, og at efternavne kan staves på flere måder (Kristensen/Christensen). På nogle af arkivkortene var der oplagte fejl i datoerne, fx ansættelsesdato før fødselsdato, eller fratrædelse før ansættelse. På andre arkivkort manglede datoer. Disse personer er udeladt af databasen, ligesom de 483 personer, vi ikke kunne identificere i CPR eller Dødsregistret. Disse arkiver omhandlede i alt 18.174 buschauffører.

Hvis en person er uddannet buschauffør, kan vedkommende bruge denne uddannelse i en række andre chaufførjobs. Alene af den grund er jobskifte en forventet hændelse. Hele 24% af buschaufførerne har været ansat under 1 år, mens 29% har været ansat i mindst 10 år. Den gennemsnitlige ansættelsestid (median) var under 4 år. I alt 13% af buschaufførerne har mere end 1 ansættelsesperiode, og ½% har 4 ansættelsesperioder eller mere.

3.2.3 Postarbejderne

For postarbejdere gælder, at der er oprettet en sagsmappe for hver enkelt ansat i hele Danmark. Når en person fratræder sin stilling ved postvæsenet, uanset hvor i Danmark, så overføres sagsmappen til et centralt arkiv, hvor de opbevares efter afgangsårs og dernæst alfabetisk efter navn. Fra dette arkiv har vi oparbejdet en kohorte af samtlige postbude og ansatte til indendørs arbejde (på posthusene) i det storkøbenhavnske område fra 1941 til 1992. Kohorten består af i alt 11.331 postbude og 2.686 indendørsarbejdende postarbejdere. Også for disse kohorter har vi ansættelses- og afgangsdatoer.

I modsætning til personalekartotekerne for buschauffører, så indeholder postvæsenets arkiv de originale bilag. Dvs det er os, der har fundet de relevante data i sagsmapperne på en ensartet måde i hele perioden, og med bevidstheden om, hvilken rækkefølge datoerne skulle komme i, jvf problemerne med enkelte af arkivkortene for buschauffører. Til gengæld gjorde det arbejdet for os betydeligt større, og det er uundgåeligt, at vi har lavet enkelte fejl.

Databasen vil først blive checket i CPR-registret i slutningen af 1997, men vil formentlig ikke give helt så mange problemer som kohorten af buschauffører, da postarbejdere ifølge arkiverne i højere grad forbliver i samme ansættelse, og avancerer indenfor etaten. Postvæsenet sørger da også selv for efteruddannelse af deres personale, dvs efteruddannelsen bliver meget målrettet til postvæsenet men til gengæld mindre anvendelig udenfor postvæsenet.

I alt knap 16% af postarbejderne havde en ansættelsesperiode på under 1 år, mens 43% havde en ansættelsesperiode på mindst 10 år. Den gennemsnitlige ansættelsestid (median) var over 7 år.

3.2.4 Udtræk af kohorterne til validering af AKM

Disse kohorter af buschauffører og postarbejdere, der altså er oprettet med andet formål, vil blive brugt i dette studie til at validere AKM-data²³. Kohorterne er samkørt med

²³ Tilladelse til disse samkøringer er indhentet i Registertilsynet samt i de respektive virksomheder, der har stillet personalekartoteker til rådighed.

EIR med henblik på at belyse, om personerne også er registreret som henholdsvis buschauffører og postansatte i registret. Denne validering fokuserer på AKM-oplysningerne i 1980, 1985 og 1990 - de årstal, det nye EIR baserer sine erhvervsoplysninger på. Valideringen er selvfølgelig afgrænset til de aldersgrupper, der indgår i EIR. Desuden er foretaget en supplerende validering af AKM-oplysninger for buschaufførerne i 1986-89.

Den erhvervsoplysning, der er anvendt i AKM til EIR, er væsentligste erhverv i løbet af et år. Denne oplysning kan selvfølgelig ikke udtrækkes fra et personaleregister, der kun omhandler ansættelser i et firma. Jeg har derfor fra personalekartotekerne opdelt de ansatte efter om ansættelsesperioden var under 6 mdr eller 6 mdr eller mere. Den sidste gruppe bør i langt overvejende grad være registreret i AKM med erhverv som buschauffør eller postarbejder. Derfor vil analyserne blive koncentreret om denne gruppe. I gruppen med under 6 måneders ansættelse i løbet af året er der også nogle personer, der korrekt skulle være registreret som henholdsvis buschauffører eller postarbejdere som det væsentligste erhverv i året - nemlig personer, der ikke har været fuldtidsansatte i hele året. Gruppen kan ikke bruges til en direkte evaluering af AKM, da vi ikke ved noget om deres eventuelle andre erhverv i løbet af året eller eventuelle 'manglende' ansættelser. Hvis de har været arbejdsløse eller under uddannelse i en del af året kan de være korrekt placeret som havende jobbet som buschauffør eller postarbejde som væsentligste erhverv i løbet af året.

Ved valideringen opstår der for hver kohorte 3 erhvervsgrupper:

- A. Personer, der er klassificeret med erhvervet i AKM, men ikke er nævnt i personalekartoteket.
 - B. Personer, der er klassificeret med erhvervet i både AKM og personalekartoteket. Dette bør være en stor gruppe.
 - C. Personer, der ikke er klassificeret med erhvervet i AKM, men står i personalekartoteket. Gruppen består af personer med delvis rigtige erhvervsoplysninger (rigtig branche eller rigtig nystillingsgruppe) eller personer, der er forkert klassificeret. Disse grupperes størrelse og sygelighed bør belyses, da de bidrager til forklaring af misklassifikation.
- ad A) Denne gruppe vil bla omfatte personer i andre erhverv, men klassificerede forkert i AKM. Det er derfor en vigtig gruppe at undersøge i en validering, men desværre vil denne gruppe blive blandet sammen med ansatte buschauffører og postarbejdere udenfor hovedstadsområdet, da kohorterne af buschauffører og postansatte netop ikke er landsdækkende.

Opdelingen i B og C foretages for samtlige 3 udvalgte år, nemlig 1980, 1985 og 1990. Subkohorterne B og C vil for hvert erhverv blive analyseret for sig med henblik på indlæggelser i follow-up perioden. For subgruppe C's vedkommende opdeles sygeligheden efter, om oplysningerne er delvist rigtige eller forkerte, hvis gruppens størrelse tillader en sådan opdeling. Disse analyser vil for eksempel kunne belyse, om subkohorte 3 består af en restgruppe med en anden sygelighed, der evt kunne være relateret til et tidligere erhverv, fx det erhverv, de er registreret med i AKM/EIR. Gruppen kan også indeholde personer, der har flere erhverv, men hvor enten AKM eller der mangler oplysninger fra personalearkiverne til at vurdere væsentligste erhverv.

3.3 Kontrol af personsammenfald

Både i pilotundersøgelsen til EIR og ved etableringen af det permanente EIR-register har det vist sig, at matchning af personer ved hjælp af deres CPR-nummer i de forskellige registre har været stort set komplet.

Alle buschauffører i kohorten, der indgår i denne validering, har et validt CPR-nr, selvom der var enkelte fejl i personalearkiverne, jvf afsnit 3.2.2 og 3.2.3. Dette validitetscheck var nødvendigt på grund af det oprindelige formål med at oprette kohorterne, nemlig at samkøre dem med Cancerregisteret for at se, om de har en oversygelighed af cancer. Et tilsvarende CPR-check af postarbejderne er endnu ikke foretaget.

I forbindelse med samkøring af EIR med kohorterne af buschauffører og postarbejdere viste det sig, at ikke alle chauffører og postarbejdere kunne genfindes i EIR, jvf nedenstående tabel²⁴. I alt fandtes henholdsvis 69, 56 og 68 personer ikke i EIR selvom de havde haft erhvervene buschauffør eller postansat som det væsentligste i 1980, 1985 eller 1990.

Tabel 3.1. Buschauffører og postarbejdere, der ifølge personalekartotekerne har været ansat mindst 6 mdr i henholdsvis 1980, 1985 og 1990, og genfindning i EIR 1/11 1981, 1986 og 1991.

Personalearkiv, 1980, 1985 og 1990	AKM/EIR					
	1/1 1981		1/1 1986		1/1 1991	
	+	-	+	-	+	-
Buschauffører	3344	43	3900	39	3594	54
Postbude	2768	15	2391	13	714	12
Postarbejdere, inde	360	11	288	4	121	2
I alt	6472	69	6579	56	4429	68

+: Findes - : Findes ikke

Problemet med genfindning i EIR var størst blandt buschauffører på trods af, at de alle har valide CPR-numre, jvf tabellen. For buschauffører blev der herefter foretaget en specialanalyse for at vurdere, hvad årsagen kunne være. Dette blev gjort ved, at der for

²⁴ Det antal postansatte, vi har registreret i personalearkiverne i 1990 er væsentligt lavere end i 1981 og 1986, fordi personalearkiverne udelukkende indeholder oplysninger om personer, der ikke længere er ansat i postvæsenet. Nuværende ansatte er registreret i EDB-registre, som vi ikke har haft adgang til, på de respektive posthuse.

alle buschauffører, der ikke kunne genfindes i EIR, indhentes yderligere oplysninger fra CPR-registret, jvf tabel 3.2.

Tabel 3.2. CPR-oplysninger om buschauffører, der ikke kunne genfindes i EIR.

Status:	1/1 1981	1/1 1986	1/1 1991	I alt
Bopæl i Danmark (men arbejder/har arbejdet i et andet land)	13	7	5	25
Ændret personnummer	0	1	3	4
Udrejst	4	6	3	13
Død	26	23	31	80
Gengangere	.	2	12	14
I alt	43	39	54	136

Af tabel 3.2 ses, at den overvejende del af den manglende genfinding skyldes, at personen er død: Hvis en person har været buschauffør fra starten af 1980, men døde fx i oktober måned, så har hans væsentligste erhverv ifølge personalearkiverne i 1980 været buschauffør. I EIR-registret medtages dog kun personer, der var i live 1/1 1981, hvor opfølgningstiden mht indlæggelser starter. Det tilsvarende gør sig gældende for buschauffører, der er døde i anden halvdel af 1985 eller 1990. Dette er altså ikke fejl, men en konsekvens af afgrænsningen af EIR.

Den næststørste årsag til den manglende genfinding er udrejse. Vi har i EIR valgt at definere, at en person er tabt af kohorten ved 1. udrejsedato, fordi personerne ikke kan følges mht indlæggelser i udlandet. De detaljerede CPR-oplysninger viser, at nogle personer flytter tilbage til Danmark igen. Disse personer står i ovennævnte tabel som 'bopæl i Danmark'. Enkelte personer når endda at flytte ind og ud af Danmark flere gange i vores undersøgelsesperiode. I tabel 3.2 indgår denne kategori som "gengangere", idet 2 af de buschauffører, som ikke kunne genfindes i EIR i 1986, også manglede i 1981 og hele 12 buschauffører, der manglede i 1991, også manglede i 1986. I øvrigt gælder det, at for disse personer passer ansættelses-, fratrædelses-, indrejse- og udrejsedatoer dårligt med hinanden. Den sandsynligste årsag er fejl i personalearkiverne, men det er ikke yderligere søgt belyst, da gruppen er så lille.

For begge grupper, nemlig døde og udvandrede er forklaringen på den manglende genfinding således den måde, hvorpå EIR er oprettet, og ikke en egentlig fejl.

Enkelte personer får ændret personnummer. Det er der ikke taget højde for i EIR. Også denne gruppe er af ubetydelig størrelse for EIR. Hvis det bliver muligt at have meget lange opfølgningsstudier i EIR bør dette dog rettes i den udstrækning lovgivningen tillader det.

Samlet må konkluderes, at fejlene i EIR pga manglende genfinding af personer er få og med minimal betydning for EIR's validitet i det eksisterende EIR. Problemet med personer, der ind- og udvandrer fra Danmark vil dog formentlig stige i de kommende

år, hvor grænserne især mellem landene i EU nedbrydes. Et fremtidigt EIR må tage højde for dette metodeproblem, jvf afsnit 7.3.

3.4 Validering af erhvervsoplysninger i AKM

3.4.1 Indledning

Det må forventes, at AKM-oplysninger er mest valide for offentligt ansatte, da statens personaleregister og lønregistret er et og samme register, som for ansatte i postvæsenet. For privatansatte kan oplysningerne stamme fra flere forskellige kilder, og buschauffører, der indgår i denne undersøgelse, er ansat i Hovedstadens Trafikselskab, der er en sammenslutning af flere private vognmænd.

Desuden må det forventes, at AKM er mest valid for personer, der har samme erhverv i mange år. I mange erhverv er der en gruppe, der forsvinder efter meget kort ansættelsestid, herunder vikarer, samtidig med at en anden gruppe har erhvervet i mange år. Sådan er det også med både postansatte og buschauffører, jvf afsnit 3.2.2 og 3.2.3. Da kohorterne er oprettet forskelligt for de to grupper pga forskellig opbygning af personalearkiverne, kan ansættelsestiderne kun sammenlignes med forbehold. Der er dog en klar tendens til, at postarbejderne i gennemsnit har længere ansættelsestider end buschaufførerne, samtidig med at der sjældnere forekommer flere ansættelsesperioder.

I de tilfælde, hvor nogle personer er klassificeret forkert, bør det undersøges, om fejlplaceringen skyldes tilfældigheder eller en bias. En potentiel bias er alvorlig, hvis den er relateret til de fejlplacerede personers sygelighed.

3.4.2 Sammenligning af erhvervsoplysninger fra to kilder

For de personer, der både fandtes i EIR og i personalearkiverne blev efterfølgende gennemført en analyse af overensstemmelse i branche- og nystillingsgrupper. Analyserne er gennemført for buschauffører, postbude og indendørs postansatte for sig. Tabellerne i dette afsnit omhandler kun de personer, der ifølge personalearkiverne har været ansat som henholdsvis buschauffører eller postarbejdere i mindst 6 mdr indenfor det år, tabellerne omhandler.

De følgende tabeller tager udgangspunkt i, at personalearkiverne er korrekte, og at oplysningerne er overført korrekt til databasen. Samtlige tabeller er organiseret således, at der skelnes mellem personer, der er klassificeret ens mht branche og stilling, ens mht branche eller stilling, forskelligt mht både branche og stilling samt uoplyst og ude af erhverv i EIR.

Kvaliteten af oplysningerne i AKM om buschauffører er særdeles varierende. I 1980 blev godt 66% af chaufførerne, der ifølge HT's arkiver var buschauffører, klassificeret i AKM som chauffører i busdrift. I 1985 var overensstemmelsen langt højere, nemlig godt 91%, mens den igen faldt i 1990 til nogenlunde samme niveau som i 1980, jvf tabel 3.3.

Tabel 3.3. Opgørelse af branche- og stillingsoplysningerne i AKM for personer, der ifølge personalearkiverne har været buschauffører i mindst 6 mdr i 1980, 1985 eller 1990.

Buschauffører	Buschauffører iflg personalearkiverne					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Branche/stilling i AKM						
Samme branche og stilling	2045	66,4	3363	91,4	2061	60,6
Samme branche eller stilling	932	30,3	185	5,0	1155	34,0
Forskellig branche og stilling	93	3,0	115	3,1	136	4,0
Uoplyst eller udenfor erhverv	9	0,3	16	0,4	48	1,4
Ialt	3079	100	3679	100	3400	100

Der er derfor udført specialanalyser for at belyse, om det er branche- eller nystillingsgruppe, der er problemet, jvf nedenstående:

Langt den overvejende del, nemlig 93-96%, af buschaufførerne er placeret i branchen busdrift, jvf bilagstabel 2A. Yderligere 1/2-1% er placeret i andre transportbrancher. Kun 3-4% er placeret i en anden branche. Fra 0,3-1,6% kan ikke klassificeres mht branche i EIR. Denne gruppe er ikke egentlig misklassificeret, men uklassificeret og reducerer antallet af chauffører i EIR. Kvaliteten af brancheoplysningerne i de tre udvalgte år er af samme størrelsesorden.

Når det gælder nystillingsgruppe, så er overensstemmelsen straks mere problematisk, jvf Bilagstabel 2B. I 1980 blev 8% af buschaufførerne placeret i gruppen "plejere, sygehjælpere, hjemmehjælpere" og 17% blev spredt ud over diverse andre kategorier "Andre NYST". I 1985 er oplysningerne om nystillingsgrupper betydeligt mere pålidelige. Desværre holder denne pålidelighed ikke i 1990, hvor 32% af buschaufførerne bliver placeret som værende "redningsfolk, told eller politi". Dette fund giver anledning til yderligere analyser i årene 1986-89 for at belyse, hvornår det går galt.

Supplerende analyser fra de mellemliggende år mellem 1985 og 1990 viser, at problemet opstår fra og med 1988. Den eksakte fordeling af buschaufførerne på branche og nystillingsgruppe fremgår af bilagstabel 3A og 3B.

Ifølge Danmarks Statistik (Finn Spieker og Otto Andersen) kan forklaringen være, at 1980 var det første år i AKM overhovedet, og at der er sket en generel forbedring gennem tiden. Dog kan den forringede kvalitet af oplysningerne om buschaufførerne fra 1988 og frem skyldes privatisering af busdriften. Herved ændrer registreringen sig fra god registrering i de offentlige lønssystemer til registrering fra CPR kombineret med Arbejdsløshedskasseoplysninger. De forholdsvis mange uoplyste fra 1988 og frem tyder på, at personalearkiverne ikke fanger ændringer hurtigt nok.

Overensstemmelsen mellem AKM/EIR og personalearkiverne er således, at i 87-91% af personerne er oplysningerne, når det gælder branche og stilling, enslydende, jvf tabel 3.4. Overensstemmelsen er altså langt bedre end for buschauffører.

Tabel 3.4. Opgørelse af branche- og stillingsoplysningerne i AKM for personer, der ifølge personalearkiverne har været postombærere i mindst 6 mdr i 1980, 1985 eller 1990.

Postombærere	Postombærere iflg personalearkiverne					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Branche/stilling i AKM						
Samme branche og stilling	2182	90,5	1799	86,8	444	89,0
Samme branche eller stilling	180	7,5	214	10,3	25	5,0
Forskellig branche og stilling	45	1,9	51	2,5	29	5,8
Uoplyst eller udenfor erhverv	5	0,2	9	0,4	1	0,2
Ialt	2412	100	2073	100	499	100

Ansatte i telefonvæsenet og i postvæsenet har tidligere været placeret i samme branche, jvf. erhvervsgrupperingskoden DSE77. Fra og med 1987 blev de to brancher adskilt i koden, hvilket fremgår af bilagstabel 4.A. Når det gælder postbude så er brancheoplysningen endnu mere ensartede end for buschauffører, idet 95-97% er placeret ens. Når det gælder nystillingsgruppe er postbudene næsten alle placeret i samme kategori, jvf bilagstabel 4.B Kun 2-4% er kategoriseret i andre nystillingsgrupper end trafik og transport. Overensstemmelsen er måske det bedste, der kan opnås, jvf tidligere bemærkninger.

For de indendørs postarbejdere er overensstemmelsen med branche og stilling stort set den samme som for postbudene i 1990, men falder i perioden til 1995, jvf tabel 3.5.

Tabel 3.5. Opgørelse af branche- og stillingsoplysningerne i AKM for personer, der ifølge personalearkiverne har været postarbejdere i mindst 6 mdr i 1980, 1985 eller 1990.

Indendørs postarbejdere	Postarbejdere iflg personalearkiverne					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Branche/stilling i AKM						
Samme branche og stilling	271	89,4	188	82,5	44	77,2
Samme branche eller stilling	14	4,6	28	12,3	4	7,0
Forskellig branche og stilling	14	4,6	11	4,8	5	8,8
Uoplyst eller udenfor erhverv	4	1,3	1	0,4	4	7,0
Ialt	303	100	228	100	57	100

De indendørs postarbejdere er i 88-91% af tilfældene placeret i den samme branche, jvf bilagstabel 5.A. Det betyder, at brancheoplysningerne for denne gruppe er knap så ensartede som for buschauffører og postbude. Den overvejende del af de indendørs postarbejdere klassificeres korrekt som trafikfunktionærer ligesom postbudene, jvf bilagstabel 5.B. En væsentlig del placeres som kontorpersonale, hvad de også er. Dette mønster afspejler, at indendørs postarbejdere meget ofte er tidligere postbude og stadig har denne titel²⁵. I EIR, hvor erhverv anvendes som mål for eksponering, vil begge placeringer være relevante.

Samlet må konkluderes at brancheoplysningerne i EIR svarer i høj grad til de oplysninger, vi har udtrukket fra virksomhedsregistrene. Som forventet er der nogle problemer med klassificering i stillingsgrupper for erhverv med en stor del privatansatte, og med løsere tilknytning til erhvervet, nemlig buschauffører. At en væsentlig del af de fejlplacerede kodes med samme (forkerte) erhverv i AKM/EIR tyder dog på misforståelser og fejlkodninger i Danmarks Statistik. Derimod er klassificering af stillingsgrupper for erhverv, der er offentlige, og med stærk tilknytning til erhvervet i meget høj grad ens i virksomhedsregistre og i EIR.

Validiteten af EIR forringes væsentligt, hvis de manglende oplysninger på en eller anden måde er relateret til sygelighed, hvilket belyses i det følgende.

²⁵ Dette er oplyst på de møder, vi har haft med P&T i forbindelse med Det Strategiske Miljøforskningsprogram.

3.4.3 Sygeligheden i relation til kvalitet af erhvervsoplysningerne

I det følgende er sygeligheden af akut myokardie infarkt angivet for tre tidsperioder, nemlig 1981-84, 1985-90 og 1991-93, for buschauffører. Der er kun for buschauffører er beregnet SHR i relation til AKM-oplysningernes kvalitet. For postarbejdernes vedkommende var antallet af forskelligt placerede mht erhverv så små, at der ikke var basis for at beregne SHR for disse grupper.

Tabel 3.6. SHR-værdier og konfidensintervaller (CI) for buschauffører med mindst 6 mdr ansættelse i 1980, 1985 og 1990 ifølge personalearkiverne, fordelt på klassifikation i AKM.

Buschauffører Branche/stilling i AKM	Buschauffører iflg. personalearkiverne					
	1980		1985		1990	
	SHR 1981- 84	95% CI	SHR 1985- 90	95% CI	SHR 1991- 93	95% CI
Samme branche og stilling	140	99-191	185	139-242	218	133-337
Samme branche eller stilling	101	33-235	135	28-395	207	103-370
Anden branche og stilling	453	93-1320	0	0-641	0	0-828

Buschauffører, der har samme branche og stilling ifølge personalearkiverne og AKM, har en forhøjet sygelighed af akut myokardie infarkt i alle tre tidsperioder. Buschauffører, der er delvist samstemmende klassificerede i AKM har en sygelighed, der er sammenlignelig med de ens placerede buschauffører. I det mindste er der tilsyneladende ingen systematisk over- eller undersygelighed i de grupper, der er placeret forskelligt i de to datakilder.

3.5. Validering af diagnoserne i LPR/EIR

3.5.1 Indledning

I denne undersøgelse anvendes hospitalsindlæggelse med en given sygdom som et mål for sygelighed, dvs et forholdsvis alvorligt tilfælde af sygdom. Relevansen af at anvende et sådant alvorligt udfald af sygdommen afhænger selvfølgelig af den enkelte sygdom, der studeres. Set ud fra et statistisk synspunkt skal et rimeligt stort antal personer desuden blive indlagt pga sygdommen, før de er relevante for analyse i EIR.

Diagnoserne i LPR er ofte genstand for kritik. Derfor er valgt den strategi i EIR, at analyser koncentrerer om diagnoser, hvor kvaliteten af diagnoserne på en eller anden måde er dokumenteret. Alternativt etableres en validering af diagnoserne i forbindelse med studiet. Direkte validering af diagnoserne kan inddeles i 2 grupper efter metode,

nemlig kobling med andre etablerede sygdomsregistre og sammenligning af LPR-data med oplysninger i hospitalsjournaler.

Da epidemiologi traditionelt har været et område, som læger har beskæftiget sig med, har validering af diagnoser haft en markant placering. Efterhånden er statistikere, arbejds-hygienikere, arbejdsfysiologer og andre, der fokuserer på eksponeringer, der blevet inddraget i studierne, og har fået fokus mere mod eksponeringer.

For en database som EIR er det væsentligt, at valideringen af diagnoserne koncentrerer sig om differentiell misklassifikation, således at kendte sammenhænge spiller ind i lægens vurdering af diagnosen, fx at malere får organisk opløsningsmiddel syndrom. Hvis lægerne hermed overdiagnostiserer, så bliver risikoestimerne for høje.

Den non-differentielle misklassifikation, der skyldes almindelige vanskeligheder ved at stille diagnoser, vil bevirke, at forskelle mellem risikoestimerne ikke kan påvises. I LPR kan angives modifikationer til diagnoserne, jvf afsnit 2.2.2. Hvis disse modifikationer var 'observatio pro' eller 'ej befundet', så er indlæggelsen ikke medtaget i EIR, da der hermed er angivet, at sygdommen ikke er bekræftet.

3.5.2 Sammenligning med oplysninger fra andre registre

Danmark havde i perioden 1972-81 et specielt hjerteregister (Det danske hjerteregister), der var baseret på anmeldelser fra hospitaler efter samme model som Cancerregistret. Hjerteregistret var dog ikke landsdækkende men modtog kun anmeldelser fra hospitaler i Københavns og Frederiksbergs kommuner samt Københavns og Århus amter. Registret indeholdt alene data om patienter, der blev indlagt med akut myokardie infarkt.

I 1977 blev LPR oprettet og da Hjerteregistret havde eksisteret sideløbende med LPR i 5 år, blev der foretaget en samkørsel af data fra de to registre. Det blev gjort med henblik på at validere, om data fra LPR var så pålidelige, at de kunne erstatte Hjerteregistret [Madsen, Balling og Eriksen, 1983]. Samkørslen viste, at næsten alle tilfælde af akut myokardie infarkt kunne genfindes i LPR med samme diagnose. Herefter blev det selvstændige Hjerteregister nedlagt. Diagnosen akut myokardie infarkt må derfor anses for at være tilstrækkelig pålidelig i LPR, og er derfor blevet anvendt i adskillige EIR-analyser, hvilket også fremgår af denne afhandling.

En tilsvarende sammenligning mellem data fra Cancerregistret og LPR er foretaget [Storm, 1992]. Denne sammenligning viste, at data fra Cancerregistret er mere pålidelige end data om cancertilfælde fra LPR, især når det gælder at skelne primære cancertilfælde fra andre cancertilfælde. I dag er Cancerregistret overført til Sundhedsstyrelsen og drives sammen med LPR, men der gøres stadig meget ud af at kvalitetschecke cancerdiagnoser for at opretholde kvaliteten i det verdensberømte danske Cancerregister.

3.5.3 Sammenligning med kildemateriale

Der er gennemført adskillige valideringer af diagnoserne i LPR for udvalgte diagnoser, ved sammenligning med journalmateriale. Sundhedsstyrelsen har selv foretaget en validering af en stikprøve af indlæggelser fra forskellige hospitalsafdelinger og fundet,

at validiteten er størst for kirurgiske diagnoser og lidt lavere for medicinske diagnoser [Sundhedsstyrelsen, 1993]

Direkte i tilknytning til EIR er gennemført specielle valideringsstudier for at belyse især sensitiviteten (andelen af patienterne med en given sygdom, der får den rigtige diagnose) og få et skøn over specificiteten (andelen af patienter uden en given sygdom, der heller ikke får diagnose). I disse valideringsstudier er udvalgte diagnoser kontrolleret ved at gennemgå det oprindelige journalmateriale for en stikprøve af patienterne på udvalgte hospitaler.

I forbindelse med vores studier af bevægeapparatslidelser blev planlagt et valideringsstudie på 2 hospitaler, nemlig et centralsygehus i et landområde og et stort københavnsk hospital [Jensen, Tüchsen og Bach, 1994]. Her gennemgik en læge henholdsvis 25 og 122 journaler, hvor patienten havde diagnosen diskusprolaps i nakken²⁶. Desuden blev gennemgået 110 og 105 journaler på det københavnske sygehus, nemlig journaler fra patienter med henholdsvis slidgigt i knæ og slidgigt i hofte. Valideringen viste en meget lav grad af misklassifikation for slidgigt i hofte og knæ (hhv. 2% og 4%), og en lidt højere misklassifikation for diskusprolaps i nakken (16%). I sidste tilfælde er det ofte en lettere grad af lidelsen, nemlig degeneration i nakken, kodet som en egentlig prolaps (fremfald eller forskydning). Misklassifikationen, der var forholdsvis lav sammenlignet med andre gennemførte valideringsstudier i LPR, omfattede således især uoverensstemmelse mellem to grader af alvorlighed af sygdommen, og ikke helt forkerte diagnoser. Vores samlede konklusion af undersøgelsen var derfor, at de tre diagnoser var tilstrækkeligt pålidelige til at bruge i EIR [Jensen, Tüchsen og Bach, 1994].

Et andet valideringsstudie, der omhandlede forhøjet blodtryk, gav et mindre opmuntrende resultat [Nielsen, Tüchsen og Jensen, 1996]. Forhøjet blodtryk er en af de hyppigste hoveddiagnoser i LPR, selvom det er et symptom og ikke en sygdom, og derfor omhandlede pilotprojektet denne diagnose. Valideringen blev planlagt således, at 310 journaler med diagnosen forhøjet blodtryk og 352 journaler med diagnoser indenfor hjerte-kar-sygdomme i øvrigt, blev kodet blindt. For 145 journaler gjaldt, at to forskellige læger validerede de samme journaler uafhængigt af hinanden. Overensstemmelsen mellem LPR og lægerne varierede mellem 60 og 40%. Hverken sammenligningen mellem de to lægers konklusioner og sammenligning med LPR-oplysningerne var altså særlig overensstemmende, og forfatterne konkluderede, at diagnosen forhøjet blodtryk egnede sig dårligt til selvstændigt at anvende i EIR-analyser, men burde alene anvendes sammen med de øvrige hjerte-kar-sygdomme. Der blev derfor ikke foretaget yderligere beregninger af SHR for denne diagnose.

3.6 Sammenfatning

I dette kapitel er erhvervsoplysningerne valideret direkte ved at sammenligne med de oplysninger der har kunnet uddrages af 2 eksisterende virksomhedsregistre. De to virksomhedsregistre er i forbindelse med Det strategiske Miljøforskningsprogram oparbejdet til en database, der omfatter nuværende og tidligere buschauffører og tidligere postarbejdere i Hovedstadsområdet.

²⁶ Den diagnose, der er indberettet til LPR som hoveddiagnose.

Virksomhedsregistre kan være behæftet med fejl, især tilbage i tiden, hvor de var baseret på håndskrevne kartotekskort eller håndskrevne bilag, ajourført løbende. Ved oprettelsen af databasen viste det sig da også, at oplysningerne for nogle personer ikke kunne være korrekte, da personernes fødselsdato, ansættelsesdato og aftrædelsesdato ikke passede sammen. Alligevel må virksomhedsregistre være det tætteste på sandheden om ansættelser, man kan komme.

Det er kun i ganske få tilfælde, at EIR mangler personer, der burde være indeholdt. Det drejer sig om personer, der i perioder fraflytter Danmark. Denne fejl er af en sådan lille størrelsesorden, at den er uden betydning for anvendelsen af EIR.

Den direkte validering af erhvervsoplysningerne viste, at overensstemmelsen med AKM/EIR var betydeligt større for postarbejdere end for buschauffører. Det bekræfter forhåndsforventningerne, nemlig at AKM er mest pålidelig for offentlig ansatte, og for erhverv, der er kendetegnet ved lange ansættelsesperioder, som postarbejderne.

De buschauffører, der ifølge personalearkiverne havde dette job som det væsentligste (eller det eneste), men som ikke kunne genfindes som buschauffører i EIR, havde tilsyneladende nogenlunde samme sygelighed, som de buschauffører, der var placeret samstemmende i de to registre. Dette, kombineret med analyser af hvilke erhverv, de havde ifølge AKM/EIR, tyder på, at adskillige af chaufførerne er placeret forkert i AKM pga en decideret fejl i AKM. En stor del af gruppen var nemlig placeret i samme kategori, der intet har med erhvervet buschauffør at gøre.

Postbude, der er offentligt ansatte og med mange tjenestemandsansatte, og buschauffører, der efterhånden er privatansatte ved mange forskellige vognmænd, udgør måske yderpunkterne i pålideligheden erhvervsdata i AKM og i personalearkiver.

Direkte validering af diagnoserne i LPR kan ske på to måder, nemlig ved check i andre registre, hvor sådanne findes, eller ved at gennemgå kildematerialet, dvs. hospitalsjournaler. De foretagne valideringer viser, at LPR har en tilstrækkelig kvalitet for akut myokardie infarkt, som mange af analyserne i denne afhandling er baseret på. Andre kirurgiske diagnoser har også en høj kvalitet, mens medicinske diagnoser giver lidt større uoverensstemmelse og fx har diagnosen forhøjet blodtryk vist sig at have en sådan kvalitet, at den ikke er anvendt i yderligere analyser.

Det må konkluderes, at det er nødvendigt at vurdere eller i det mindst overveje pålideligheden/kvaliteten af en diagnose i LPR, før denne diagnose benyttes i EIR-opgørelse.

4. Validering af EIR ved tilføjelse af supplerende data

4.1. Indledning

For langt de fleste dødelige sygdomme gælder, at de udvikles over tid. Derfor vil personer med dødelige sygdomme indgå i et behandlingsforløb. Det betyder, at personerne indlægges på en hospital, inden eventuelt dødsfald. Derved omhandler EIR også dødelige sygdomme.

Det gælder imidlertid ikke altid for en akut sygdom. Hvis patienten dør umiddelbart uden forudgående indlæggelse vil der ikke blive registreret nogen hændelse i LPR. Incidensen målt vha LPR vil derved komme til at mangle den alvorligste konsekvens af sygdommen, nemlig akut død, hvilket set ud fra et fagligt synspunkt er u hensigtsmæssigt. Det kunne desuden give en bias ved beregningen af SHR-værdierne, hvis erhvervsgrupperne havde forskellig mulighed for at nå at blive indlagt.

Død uden foregående indlæggelse sker formentlig hyppigst for sygdommen akut myokardie infarkt, hvor det skønnes, at ca 1/3 af personerne dør umiddelbart. Derfor undersøges det i det følgende, hvilke konsekvenser det har at mangle dødsfald i EIR-analyserne for den sygdom, hvor konsekvenserne må være størst.

For akut myokardie infarkt er derfor foretaget en kobling af EIR med undersøgelsen 'Dødelighed og erhverv 1970-90'. Begrundelsen for at koble med denne undersøgelse frem for direkte kobling med Dødsårsagsregisteret er, at 'Dødelighed og Erhverv' også indeholder erhvervsoplysninger fra folketællingen i 1970. Koblelsen skete nemlig i forbindelse med det dansk-svenske studie, som er beskrevet i kapitel 5, hvor vi forsøgte at få det danske EIR og et tilsvarende svensk studie til at være så ensartet som muligt.

Hvis de resultater, vi hidtil har fået i EIR-registret, er valide, så skal en supplerende af registret med dødsfald give resultater, der peger i samme retning og som har en forøget statistisk styrke pga det større antal cases.

4.2. Dødelighed og erhverv

4.2.1 Folketællingen i 1970

Erhvervsoplysninger om den samlede danske befolkning er for første gang registreret efter personnummer ved folketællingen i 1970. Det var til gengæld den sidst gennemførte folketælling i Danmark. Denne folketælling var, som tidligere folketællinger i Danmark, baseret på spørgeskemaer udsendt til samtlige husstande.

Det spørgeskema, der blev benyttet ved folketællingen, indeholdt 4 spørgsmål om fag og erhverv, nemlig beskæftigelsesforhold, ansættelsesforhold, fag- eller stillingsbetegnelse samt virksomhedens art. Efterfølgende er fag kodet efter en 3-cifret kode, hvor det første ciffer angiver arbejdstilling. Erhverv er kodet efter en 3-cifret kode, der på 2-cifferniveau korresponderer med ISIC-1958. Erhvervskoden har 245 numre.

Folketællingen i 1970 er den sidste i Danmark, der er gennemført med spørgeskemaer. Siden er folketællinger foretaget ved hjælp af kobling af diverse administrative registre, og AKM fra 1980 og frem er et af disse koblede registre, jvf afsnit 2.2.1.

4.2.2 Dødsårsagsregisteret

I Danmark er dødsfald i byerne registreret med en dødsårsag siden 1890. Siden 1920 har registreringen omfattet hele landet. I Danmark dør årligt godt 60.000 mennesker. Næsten halvdelen af det totale antal dødsfald skyldes hjerte-karsygdomme og en fjerdedel skyldes forskellige former for kræftsygdomme [Danmarks Statistik, 1994; I, 1994]

Data til dødsårsagsregisteret samles i Sundhedsstyrelsen. Registeret er baseret på de dødsattester, der udfyldes af en læge i forbindelse med et ligsyn. I Sundhedsstyrelsen kontrolleres dødsattesterne, hvorefter de kodes. De kodede attester overføres til edb i Danmarks Statistik.

4.2.3 Dødelighed og erhverv, 1970-90

Undersøgelserne dødelighed og erhverv tager udgangspunkt i folketællingen 1970. På basis af denne folketælling og CPR blev det muligt ved en maskinel registerkobling at foretage en opgørelse af dødeligheden i den samlede danske befolkning, fordelt på erhverv (Dødelighed og erhverv). To undersøgelser er publiceret, nemlig for perioden 1970-75 [Danmarks Statistik, 1978] og for perioden 1970-80 [Andersen, 1985]. Undersøgelsen er opdateret til perioden 1970-90, men data fra denne opdatering er ikke tidligere publiceret udover i undersøgelsen, der er omtalt i kapitel 5. Det er denne opdatering, der er anvendt i det følgende.

I fremtiden vil undersøgelse af erhverv og dødelighed blive baseret på AKM, da egentlige folketællinger ikke foretages mere. For nylig er publiceret de første tal om dødeligheden 1991-93, fordelt på erhverv, hvor erhvervsoplysningen stammer fra AKM [Andersen og Laursen, 1996]. Publikationen indeholder alene resultater om totaldødeligheden.

4.3 Kombinerede data fra folketælling og AKM.

For at kunne producere specialanalyser for personer, der beholdt det samme erhverv i mange år, kombineredes erhvervsoplysninger fra folketællingen 1970 med erhvervsoplysninger fra AKM i 1980 (se afsnit 5.3.2).

Folketællinger med spørgeskemaer til alle husstande blev som nævnt kun gennemført til og med 1970, og 'folketællinger' med erhvervsoplysninger vha registre, nemlig AKM, blev først etableret i 1980. Der blev altså desværre ikke gennemført begge typer folketælling på samme tid, så resultater fra metoderne direkte kunne sammenlignes. Vi må nøjes med at vurdere kvaliteten af erhvervsoplysningerne på andre måder.

Der blev i folketællingen 1970 anvendt en speciel erhvervskode, jvf afsnit 4.2.1. Den er noget anderledes end den kode, der blev anvendt i AKM. En analyse af stabiliteten i erhvervsoplysninger gennem en 10-årig periode er derfor også vanskelig.

Jeg har foretaget en sammenligning af oplysningerne for de erhverv, der i første omgang blev udvalgt til det dansk-svenske studie, der beskrives i kapitel 5. De eksakte erhvervsbetegnelse på dansk og svensk fremgår af bilagstabel 6. Tabellerne omhandler alene de personer, der indgik i case-referent-undersøgelsen, se bilagstabel 7A og 7B.

Det er klart, at der langt fra skal være fuldstændig overensstemmelse mellem erhvervsoplysningerne i 1970 og 1980. En væsentlig forskel må forventes især fordi det er erhverv i fremstillingsbranchen, der er fokuseret på. Nogle skifter frivilligt erhverv, andre bliver nødt til det pga den industrielle udvikling med stigende automatisering og færre ansatte i fremstillingsbranchen.

Data blev brugt i det dansk-svenske studie, men er ikke gode nok til at validere EIR med. Det er ikke muligt at fortolke, hvor meget af "uoverensstemmelsen", der skyldes forskellige klassifikationer, misklassifikation samt naturlig udvikling i den generelle erhvervsstruktur. Den naturlige udvikling over en 10-årig periode må være betydelig, men vi mangler viden i Danmark om det landsdækkende billede af enkeltpersoners erhvervsskift, se afsnit 7.3. For perioden 1970-80 kan det ikke etableres, jvf ovenstående.

4.4 Sygelighed og dødelighed

4.4.1 Beskrivelse af det udvidede EIR

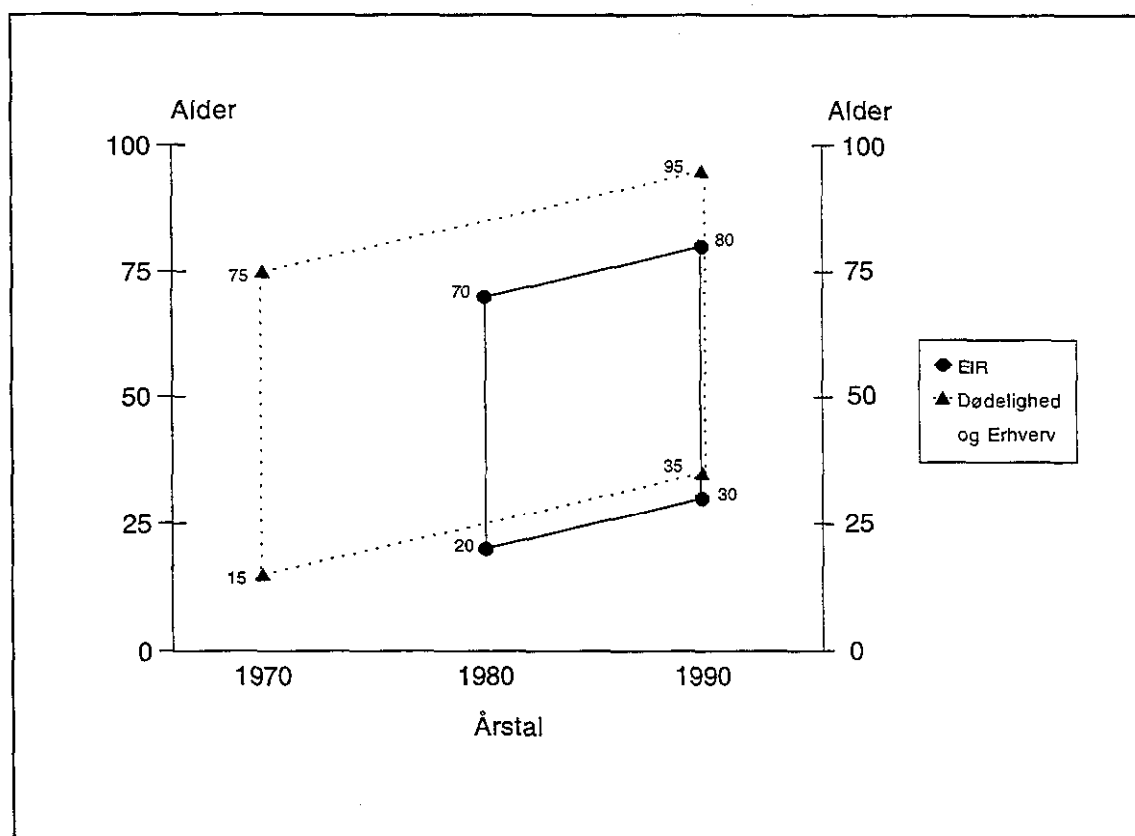
Målet med projektet var, at etablere et egentligt koblet dansk register, hvor personerne følges med henblik på hospitalsindlæggelse og/eller død af hjertesygdom. EIR 1981-90 er derfor sammenkørt med undersøgelsen Dødelighed og erhverv 1970-90. Kohorterne i de to undersøgelser er illustreret i figur 5.

Den samlede informationsmængde, der indgår i analyserne i denne afhandling, er sygelighed/dødelighed af akut myokardie infarkt i den kohorte, der var 25-69 år den 1/1 1981. Kohorten er opdelt efter væsentligste erhverv i 1980.

Hermed er det oprindelige EIR register blevet suppleret med de dødsfald i 1980-90 p.g.a. akut myokardie infarkt, der er sket uden at personen nåede at blive indlagt på et hospital. Den øvre grænse (nemlig 1990) for denne undersøgelse er således valgt på grund af "Dødelighed og erhverv", mens nedre grænse (1980) er valgt pga EIR.

Det fremgår i øvrigt af figur 5, at koblingen afskærer de 20-24 årige²⁷ (i 1980) fra at indgå i den koblede undersøgelse. I dette kapitel er benyttet data fra den del af figuren, hvor de to undersøgelser overlapper hinanden.

²⁷ EIR indeholder egentlig også de 15-19 årige, men erhvervsoplysningerne om denne aldersgruppe er under alle omstændigheder sparsomme.



Figur 5. Studiebaser for henholdsvis 'Dødelighed og erhverv 1970-90', samt 'EIR 1981-90'. Danmark.

Figuren indgår i en rapport fra Nordisk Ministerråd [Alfredsson et al, 1996].
 Undersøgelsen er senere bearbejdet til en videnskabelig artikel [III, 1997]

4.4.2 Sammenligning af resultater fra EIR og det udvidede EIR

Tidligere er beregnet SHR-værdier baseret udelukkende på hospitalsindlæggelser (SHR_1) for akut myokardie infarkt for samtlige erhvervsgrupper i alderen 20-69 år pr. 1/1 1980. Bemærk, at publikationerne fra undersøgelserne ofte afgrænser aldersspektret yderligere, da fx erhvervsfrekvensen for 20-24-årige er forholdsvis lav. Efter kobling med 'Dødelighed og erhverv' blev nu igen beregnet SHR-værdier (SHR_2), dog uden at de 20-24 årige indgik i analyserne, jvf. bemærkningen i 4.4.1. Analyserne svarer altså til den reelle valgmulighed for EIR på det tidspunkt, nemlig at basere sig udelukkende på indlæggelser, eller at koble sig til 'Dødelighed og erhverv'.

I det følgende belyses, om de konklusioner vi kunne drage ud fra et EIR udelukkende med hospitalsindlæggelser for 20-69 årige, afviger fra konklusionerne fra et EIR, der er suppleret med dødsfald for 25-69 årige. Hospitalsindlæggelser pga akut myokardie infarkt i aldersgruppen 25-69 år indgår således i beregningerne af både SHR_1 og SHR_2 .

Da EIR inddeler kohorten i ca 300 erhverv er valgt af oversigtsmæssige grunde valgt kun at vise resultater fra udvalgte erhverv i selve rapporten. Resultater fra samtlige erhverv er angivet i tabellerne og i figurer i bilag 2. For erhverv, hvor SHR_1 og/eller SHR_2 er signifikante, er tegnet supplerende figurer i bilag 2. Selve rapporten fokuserer på chauffører, fordi det er en af de erhvervsgrupper, der har vist oversygelighed i det oprindelige EIR.

Der er langt flere mandlige end kvindelige erhvervschauffører, og SHR for kvinder kan kun estimeres for 3 ud af de 13 chaufførgrupper, som mændene kan klassificeres i.

Af tabel 4.1 for mænd og 4.2 for kvinder fremgår, at det totale antal tilfælde af akut myokardie infarkt er betydeligt forøget ved beregning af SHR_2 , nemlig med 23%. Denne procentandel er et resultat af at databasen er forøget med dødsfald på grund af hjerteinfarkt, der ikke når at blive indlagt, men til gengæld er der sket en lille aldersreduktion af kohorten.

Af tabellerne 4.1 og 4.2 fremgår desuden, at de beregnede SHR_1 , der udelukkende er baseret på indlæggelser, er stort set identiske med de beregnede SHR_2 , der både indeholder indlæggelser og dødelighed. Chaufførernes oversygelighed af hjerteinfarkt kan således bekræftes. Inddragelsen af dødsfald har forøget den **statistiske** sikkerhed på de beregnede størrelser pga det øgede antal tilfælde, jvf de beregnede konfidensintervaller, der bliver smallere, når dødsfald også inddrages. Indsnævringen af konfidensintervallerne er selvfølgelig størst for de små chaufførgrupper med usikre resultater, mens den stort set er uden betydning for hele chaufførgruppen under et. Bemærk i øvrigt, at signifikansen for undersygeligheden blandt chauffører, der kører med drikkevarer og signifikansen for oversygeligheden blandt chauffører, der kører med benzin mv, forsvinder når dødsfald inddrages. SHR estimaterne for disse to chaufførgrupper nærmer sig 100, men forbliver på samme side af 100, som de var før.

Tabel 4.1. Sygelighed af akut myokardie infarkt, når opgørelsen baseret udelukkende på indlæggelser alene (SHR₁) eller både indlæggelser og dødsfald (SHR₂). Mandlige chaufførgrupper, 1981-90.

Erhvervsgrupper	Indlagte			Indlagte og døde		
	Antal tilfælde	SHR ₁	95% CI	Antal tilfælde	SHR ₂	95% CI
Landbrugsmaskinstation	49	138	102-182	57	133	101-172
Fragtvognmand	279	121	107-136	340	122	109-136
Taxivognmand, transport iøv.	150	171	145-201	176	165	142-191
Transport, branche uoplyst	108	166	136-200	129	163	136-194
Chauffør, næringsmiddelindustri	116	126	104-151	144	128	108-151
Chauffør, sprit, øl og mineralvand	18	61	36-96	29	81	54-116
Chauffør, benzin, olie og asfalt	60	138	105-178	65	122	94-155
Chauffør, jernbane	95	124	100-152	118	126	104-151
Buschauffør	207	144	125-165	248	141	124-160
Taxachauffør	48	162	119-215	62	174	133-223
Chauffør, rederi, havn m.v.	102	113	92-137	129	117	98-139
Chauffør hos vognmand, speditør m.v.	229	121	106-138	286	126	112-141
Chauffør ved renovation- og rengøringssekskab, m.v.	1038	117	110-124	1290	120	114-127
I alt	2499	125	120-130	3073	127	123-132

Tabel 4.2. Sygelighed af akut myokardie infarkt når opgørelsen er baseret udelukkende på hospitalsindlæggelser (SHR_1) eller både hospitalsindlæggelser og dødsfald (SHR_2). Kvindelige chauffører, 1981-90.

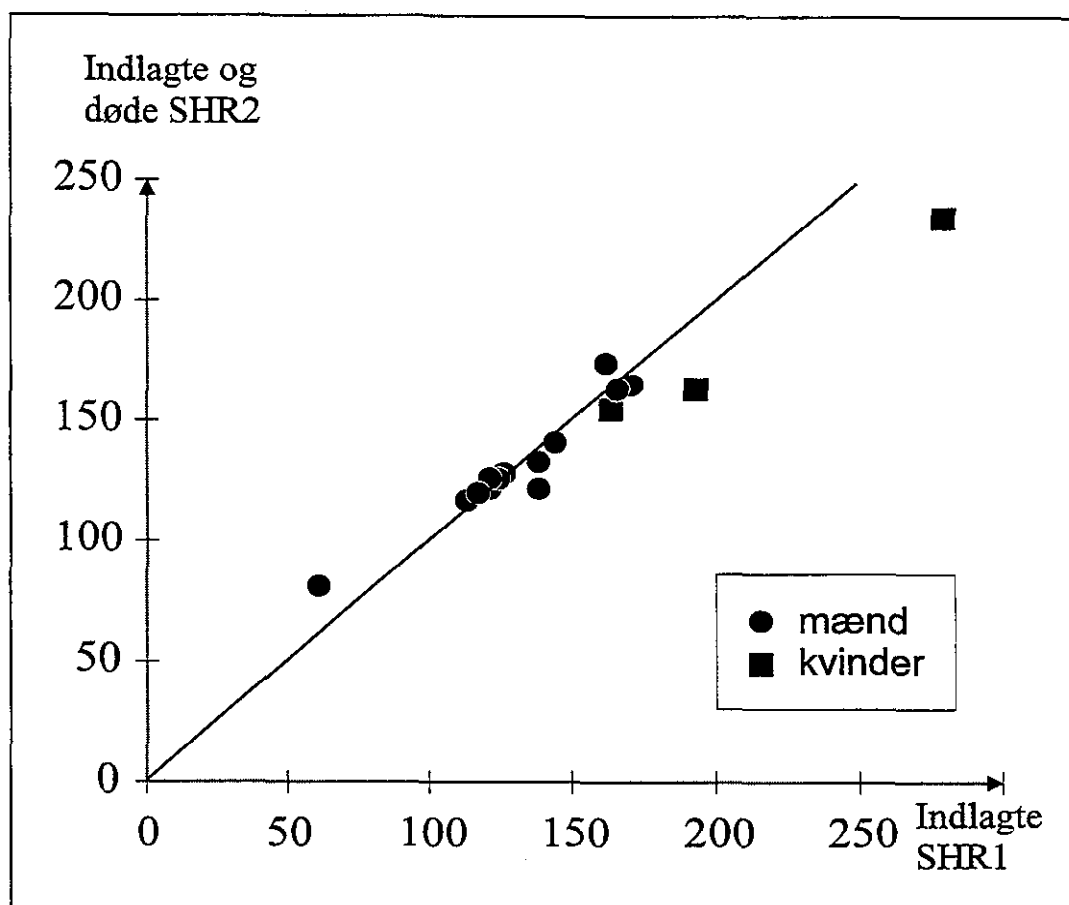
Erhvervsgrupper	Indlagte			Indlagte og døde		
	Antal tilfælde	SHR_1	95% CI	Antal tilfælde	SHR_2	95% CI
Fragtvognmand	5	193	63-451	5	163	53-380
Taxivognmand, transportvirksomhed i øvr.	5	279	91-652	5	235	76-548
Chauffør, næringsmiddel industri	40	164	117-223	45	155	113-207
I alt	50	185	137-244	55	159	120-207

De beregnede SHR -værdier er sammenlignet direkte i figur 6 for både mænd og kvinder. I figuren er indtegnet identifikationslinien ($SHR_1 = SHR_2$). Det fremgår af figuren af SHR_1/SHR_2 -værdierne for mænd, alle er meget tæt på identitetslinien, men spreder sig lidt om linien.

For kvinder ligger punkterne også tæt på linien, men her ligger stort set alle punkter under linien. Dvs at suppleret af EIR med dødsfald tenderer til, at de beregnede sygeligheder bliver lidt mindre for kvindelige chauffører. Samtlige 3 kvindelige chaufførgrupper har høje SHR -værdier, men estimerne er usikre pga det lille antal tilfælde.

Da SHR_1 og SHR_2 ikke er uafhængige størrelser må forventes en væsentlig grad af overensstemmelse mellem dem. Der vil derfor i det følgende blive fokuseret på de tilfælde, hvor de to analysemetoder giver forskelligt resultat, eller hvor konklusionerne ville blive modificerede, hvis dødelighed blev inddraget. På grund af det store antal resultater fokuseres alene på konklusioner, der ville være blevet draget, hvis der blev valgt et 5% signifikansniveau.

I bilag 2 er angivet SHR_2 -værdierne med 95% konfidensintervaller for samtlige erhverv. Desuden er SHR_1 angivet - dog uden konfidensintervaller. For begge SHR -værdier gælder, at signifikante værdier er fremhævede med fed skrift. På basis af disse tabeller er tegnet korrelationsdiagrammer for samtlige erhverv blandt henholdsvis mænd og kvinder. Desuden er suppleret med korrelationsdiagrammer, der udelukkende indeholder erhverv, der med det valgte signifikansniveau ville blive fokuseret på i en deskriptiv undersøgelse. Disse korrelationsdiagrammer omhandler derfor kun erhverv, hvor SHR_1 og/eller SHR_2 er signifikante, jvf bilag 2.



Figur 6. Korrelation mellem sygelighed målt ved hospitalsindlæggelser (SHR_1) og sygelighed målt ved både hospitalsindlæggelser og dødsfald af akut myokardie infarkt (SHR_2), for henholdsvis mandlige og kvindelige chauffører.

For kvinder bevirkede suppleringen med dødsfald jvf bilag 2, at for 4 erhverv (detailhandel med nærings og nydelsesmidler, kontorphersonale iøv, restaurant-medhjælpere, træindustriarbejdere, filmoperatører) blev oversygeligheden signifikant, mens for 4 erhverv (læge og tandlæge og farmaceut iøv, lærere ved højere læreanstalt, lærere iøv, medhjælper i børnehave eller vuggestue) blev undersygeligheden signifikant. For en enkelt erhvervsgruppe (plejere og sygehjælpere iøv) forsvandt signifikansen, hvilket i øvrigt er kommenteret i en artikel fra EIR, omhandlende sundhedspersonales lidt afvigende kontaktmønster til hospitalsvæsenet [Tüchsen, Andersen og Olsen, 1996].

Blandt mænd er der betydeligt flere erhverv, der ændrer signifikans. I alt 9 erhverv får en signifikant oversygelighed (andre landbrugserhverv, engroshandel med forbrugsvarer, kaptajn i søfart, ejendomsvirksomhed, nærings- og nydelsesmiddelarbejdere iøv, pedel og rengøringspersonale, træ- og papirarbejdere iøv, træindustriarbejder, rør- plade og stålkonstruktionsarbejder iøv). 7 erhverv får en signifikant undersygelighed (selvstændige anlægsgartnere, revisorer og regnskabschefer i banker mv, journalister og bibliotekarer samt museumsmedarbejdere i øvr, programmører, dekoratører og filmfotografer mv, elektriker hos el-installatør, sætter og trykker og bogbinder ved bogtrykkeri. Endelig mister 14 erhverv deres tidligere signifikans (selvstændige i

råstofudvinding, piloter og kaptajner og navigatører i øvr, ejendomsfunktionærer, kontorleder, mestre i bygge- og anlægsvirksomhed, transportpersonale i øvr, elektrikere i øvr, rør- plade- og stålkonstruktionsarbejdere i øvr, slagteriarbejdere, gummi- og plastindustriarbejdere, papirvarearbejdere, trykkeriarbejdere, chauffører med drikkevarer, chauffører med benzin mv). De to sidste grupper indgår i tabel 4.1. For de øvrige grupper gælder, at flere af dem er restgrupper (i øvr) og små grupper.

Desuden er der på tilsvarende måde som i figur 6 vist sammenhængen mellem SHR_1 og SHR_2 , både for samtlige erhverv og for de erhverv, hvor en eller begge SHR-værdier er signifikante. Disse figurer viser, at punkterne ligger pænt spredt omkring identitetslinien, men spredningen omkring identitetslinien er størst for kvinder. Det skyldes, at erhvervsgrupperingen i AKM/EIR fordeler kvinderne antalsmæssigt mere ujævnt i de enkelte erhverv, og i små erhvervsgrupper er beregningen af SHR baseret på ingen eller ganske få indlæggelser/dødsfald, jvf tabellerne i bilag 2. Også for mænd gælder det, at de erhverv, der afviger meget fra linien, er erhverv med meget få personer. Spredningen om identitetslinierne er mindre for de helt eller delvist signifikante SHR-værdier. Dvs at overensstemmelsen er rimelig for de erhverv, man ville konkludere noget om.

Bemærk i øvrigt, at SHR-værdierne for kvinder varierer meget mere end for mænd, idet adskillige kvindelige erhverv har en SHR-værdi, der er over 200. Det skyldes det lille antal kvinder i mange erhvervsgrupper og dermed mere usikre estimater, dels at mænd og kvinders sygelighed er forskellig. De høje SHR-værdier i de små kvindegrupper kan også betyde, at kvinder i mande-erhverv har et forholdsvis dårligt arbejdsmiljø.

4.5 Sammenfatning

I dette kapitel er EIR valideret ved at undersøge, om EIR giver samme resultater som et udvidet (mere korrekt) EIR. Det er gjort ved at undersøge, om sygelighed målt ved hospitalsindlæggelser alene er et tilstrækkeligt mål for en sygdom, der kan være akut dødelig. Til dette formål er EIR koblet med de tidligere undersøgelser om 'Dødelighed og Erhverv'.

Set ud fra et fagligt synspunkt er det problematisk af måle sygelighed ved hospitalsindlæggelse uden også at inddrage den endnu alvorligere konsekvens, nemlig dødsfald. Ved at supplere med dødsfald kommer den målte sygelighed tættere på incidensen. Pålideligheden af diagnosen i de to tilfælde er formentlig ikke den samme, da der er meget forskellige betingelser for at stille diagnose i de to tilfælde. Men pålideligheden er forhåbentlig uafhængig af erhverv.

I praksis viste samkørslen af de to undersøgelser, at antallet af registrerede tilfælde af akut myokardie infarkt blev øget med ca 25% procent. At øgningen ikke var større skyldes formentlig, at yngre mennesker har større sandsynlighed for at blive indlagt i akutte situationer. EIR er aldersmæssigt afgrænset til personer i erhvervsaktiv alder i 1980. I øvrigt er estimatet på de 30% dødsfald uden indlæggelse et gammelt estimat, der måske ikke holder længere.

De resultater, der blev resultatet efter samkøringen, viste stort set samme resultater og ikke kun samme tendenser, som resultater produceret fra EIR alene, når det gjaldt store erhvervsgrupper. De erhverv, hvor estimatet på SHR skiftede fra signifikant til ikke-signifikant eller omvendt, var oftest restgrupper, hvor flere erhverv er slået sammen (mv, i øvr). Dog bekræftedes tidligere fund, at kvindelige sygeplejere har en høj indlæggelses-

frekvens i forhold til deres dødelighed. For de små erhverv, hvor estimerne for SHR var usikre, kunne suppleringen have betydelig indflydelse på den absolutte størrelse af SHR.

Suppleringen med dødsfald bevirker, at SHR bliver baseret på incidenser, da der i beregningerne herved indgår 1. gangs tilfælde af akut myokardie infarkt, hvis tilfældet er så alvorligt, at det kræver indlæggelse eller har en endnu alvorligere konsekvens. Da antallet af tilfælde stiger, så stiger den statistiske styrke (power) også, og SHR kan bestemmes mere sikkert især i små erhverv.

5. Validering af EIR ved hjælp af evnen til at reproducere andres resultater

5.1 Indledning

Hvis EIR som anvendes som informationssystem skal/bør det opfylde følgende kriterier:

Reproducerbarhed

Erhverv, der fra andre mere målrettede ad hoc-studier vides at have en markant forøget risiko af en given sygdom, skal også have en forhøjet SHR i EIR. Forhøjelsen behøver dog ikke nødvendigvis være af samme størrelse. Hvis eksponeringerne eller risikofaktorerne i erhvervet har ændret sig gælder dette krav kun for en sammenlignelig tidsperiode. Kravet gælder selvfølgelig kun for sygdomme, der kan medføre hospitalsindlæggelse.

Tilføjelse af ny viden

EIR bør kunne påvise oversygelighed i andre erhverv end de, der hidtil er påvist at have en oversygelighed. EIR bør også kunne vise sygeligheden for diagnoser, der ikke eller vanskeligt kan monitoreres i andre informationssystemer, fx fordi de er forholdsvis sjældne.

I det følgende belyses reproducerbarheden af EIR, dels i relation til tidligere ad hoc undersøgelser og dels sammenlignet med tilsvarende registerundersøgelser. Af gennemgangen fremgår, at undersøgelsen af reproducerbarheden af EIR samtidig er en påvisning af, at EIR bidrager med ny information: Sygeligheden for samtlige erhverv belyses i enhver analyse i EIR, og ikke kun sygeligheden i de erhverv, som man har belyst i andre studier.

Kapitel 5 er især baseret på en kobling af det danske EIR og 'Dødelighed og erhverv' med et tilsvarende svensk register, nemlig 'Yrke och hjärtinfarkt'.

5.2 Sammenligning med resultater fra tidligere ad hoc undersøgelser

Arbejdsmiljøinstituttet har valideret flere diagnoser/diagnosegrupper bla ved at undersøge, om tidligere viste sammenhænge i ad hoc studier mellem erhverv og sygdom kunne genfindes i EIR.

Pilotundersøgelsen i EIR var netop tilrettelagt således, at vægten var lagt på validering af det koblede register ud fra ovennævnte to kriterier. Pilotundersøgelsen viste, at især de ufaglærte arbejdere var mere syge end gennemsnittet af arbejdsstyrken. For hjertesygdomme genfandt undersøgelsen kendte risikogrupper, nemlig bus- og taxichauffører, bagere, hotel- og restaurationsansatte samt søofficerer og fiskere [III], jvf afsnit 2.5.

Undersøgelsen pegede tillige på, at erhvervsgrupper med nat- og morgenarbejde, sent aftenarbejde og anden ubekvem arbejdstid alle havde en forhøjet risiko for hjertesygdomme [Tüchsen, 1993] og mavesår [Tüchsen, Jeppesen og Bach, 1996], sammenlignet med erhverv med dagarbejde. Disse genfund tydede på, at det koblede register havde en rimelig styrke.

Pilotundersøgelsen pegede i øvrigt på adskillige grupper med forhøjet sygelighed på grund af hjertesygdomme og andre udvalgte diagnoser:

Af nye erhvervsgrupper med høje indlæggelseshyppigheder blandt mænd pga hjertesygdomme fandtes selvstændige i tekstilindustrien samt frisører. Kvinder havde meget lavere risiko for at få hjertesygdomme end mænd, men ikke-faglærte kvinder beskæftiget i fiskeindustrien og jernindustrien samt syersker havde alle en betydelig overrisiko sammenlignet med gennemsnittet af kvinder.

Ud fra undersøgelsen blev også vist betydelige variationer i indlæggelseshyppigheder for bronkitis, astma, åreknuder, hæmorrider, mavesår samt forhøjet blodtryk, jvf afsnit 2.5. Et gennemgående træk var, at det oftest var ufaglærte arbejdere og beskæftigede i hotel- og restaurationsbranchen, der havde en høj sygelighed [Tüchsen og Bach, 1992].

I en senere undersøgelse i EIR af slidgigt i hofte og i knæ fandt vi en stor overhyppighed blandt landmænd og bygningsarbejdere for begge sygdomme [Jensen, Tüchsen og Bach, 1994]. Disse resultater var en bekræftelse af et tidligere fund.

Samme undersøgelse viste, at diskusprolaps i nakken især optrådte blandt grupper i sundhedsvæsenet (både mænd og kvinder) samt blandt 5 grupper chauffører. Overhyppighed af denne lidelse blandt chauffører er ikke tidligere påvist. Årsagen er, at det er en sjælden lidelse, og det vil være vanskeligt at gennemføre ad hoc undersøgelser, der kommer til at omfatte tilstrækkeligt antal cases til at vise et sådant fund. Her har landsdækkende registerundersøgelser en styrke i forhold til ad hoc undersøgelser.

5.3 Sammenligning med resultater fra en tilsvarende svensk registerundersøgelse

5.3.1 Indledning

Reproducerbarheden af EIR sammenlignet med tilsvarende registre kan kun vurderes, hvis der findes et andet land med et sådant register, og dette land har en erhvervsstruktur, der ligner Danmarks. Endelig kan sammenligningen bedst foretages i et land med en sundhedspolitik som i Danmark, hvor hospitalsvæsenet overvejende er offentligt²⁸.

Sammenligning af resultater fra registerstudier i Norden er gennemført for dødelighedsstudierne [Nordiska Ministerrådet, 1996]. Desuden er mere ætiologiske sammenligninger foretaget fx for erhverv med silica eksponering for at belyse, om de havde en oversygelighed af lungecancer [Lyng, 1986].

I de nordiske lande er mulighederne for epidemiologisk registerforskning større end i alle andre lande. Dels har de nordiske lande adskillige registre, dels gives der tilladelse til at samkøre registrene. Det er dog kun Sverige der har et patientregister, der ganske vist ikke er landsdækkende, men dækker en stor del af befolkningen. Sverige har et sundhedssystem, der ligner Danmarks, herunder overvejende offentlige hospitaler. Det

²⁸ Der findes fx adskillige patientregistre i USA, men da en væsentlig del af hospitalerne er private, vil sandsynligheden for at blive indlagt afhænge af patientens økonomi, og dermed af erhverv.

svenske hospitalsindlæggelsesregister er blevet anvendt til undersøgelsen "Yrke och hjärtinfarkt" [Alfredsson og Hammar 1990; Hammar et al, 1992]

Selv i registerundersøgelser, der er landsdækkende eller dækker større regioner, vil der være adskillige brancher og/eller fag, hvor der kun er få ansatte, og resultaterne derfor usikre. En mulig måde at belyse små brancher er derfor at kombinere resultaterne fra flere registerundersøgelser.

Desuden er det en generel holdning også blandt epidemiologer, at et enkelt fund ikke overbeviser om en kausal sammenhæng, men fundet bør bekræftes i en anden undersøgelse. Det enestående fund kan nemlig være resultat af confounding²⁹ eller være et tilfældigt fund.

Med denne baggrund blev startet et nordisk samarbejde om erhverv og blodprop i hjertet. Dette samarbejde omfattede foruden de to grundliggende undersøgelser, nemlig dødelighedsstudierne i Danmark, EIR og 'Yrke och hjärtinfarkt' i Sverige også 'Erhverv og dødelighed' [Alfredsson et al, 1996; Bach et al, 1996; III, 1997]. Denne undersøgelse kan samtidig bruges til at validere reproducerbarheden af EIR.

5.3.2 Erhverv og hjerteinfarkt, Sverige

I Sverige er gennemført folketællinger til og med 1975. I den svenske undersøgelse er derfor benyttet data fra folketællingerne i både 1970 og 1975. Den svenske erhvervs-kode, der er benyttet i disse folketællinger, er udarbejdet af Statistiska Centralbyrån, og bygger stort set på Nordisk yrkesklassificering, NYK. Koden er opbygget af tre cifre: yrkesområde (fx fremstillingsarbejde), yrkesgrupp (fx levnedsmiddelarbejde), yrkesfamilj (fx bryggeriarbejde).

Dette studie omfatter befolkningen i alderen 30-74 år bosatte i 5 län (amter) i perioden 1976-81 for de 4 län og perioden 1976-84 for det ene län (Stockholm). Data om incidente (nye) tilfælde af hjerteinfarkt er hentet fra et til studiet dannet 'hjärtinfarktregister', der igen er baseret på kombinerede oplysninger fra dødsårsagsregisteret og socialstyrelsens respektive Stockholms läns landstings register over patienter udskrevne fra somatiske sygehuse [Alfredsson og Hammar, 1990].

Det svenske studie er fra starten designet som et case-referent studie (se afsnit 1.2.4). For hvert infarkt er 2 referenter tilfældigt udvalgt, stratificeret efter 5-års aldersgruppe, län og indlæggelsesår³⁰. Det samlede studie omfatter 36.602 tilfælde (26.847 mænd og 9.755 kvinder) samt det dobbelte antal referenter [III, 1997]. Denne studiebase er samkørt med folketællingerne i henholdsvis 1970 og 1975 for at få oplysninger om erhverv. De analyser fra den svenske undersøgelse, der anvendes i denne afhandling, klassificerer en person som havende et erhverv, hvis vedkommende har haft erhvervet enten i 1970 eller i 1975.

²⁹ Begrebet confounding eller confoundere bruges i epidemiologien om andre årsager til sygdom, som virker forstyrrende på den hypotese, der studeres.

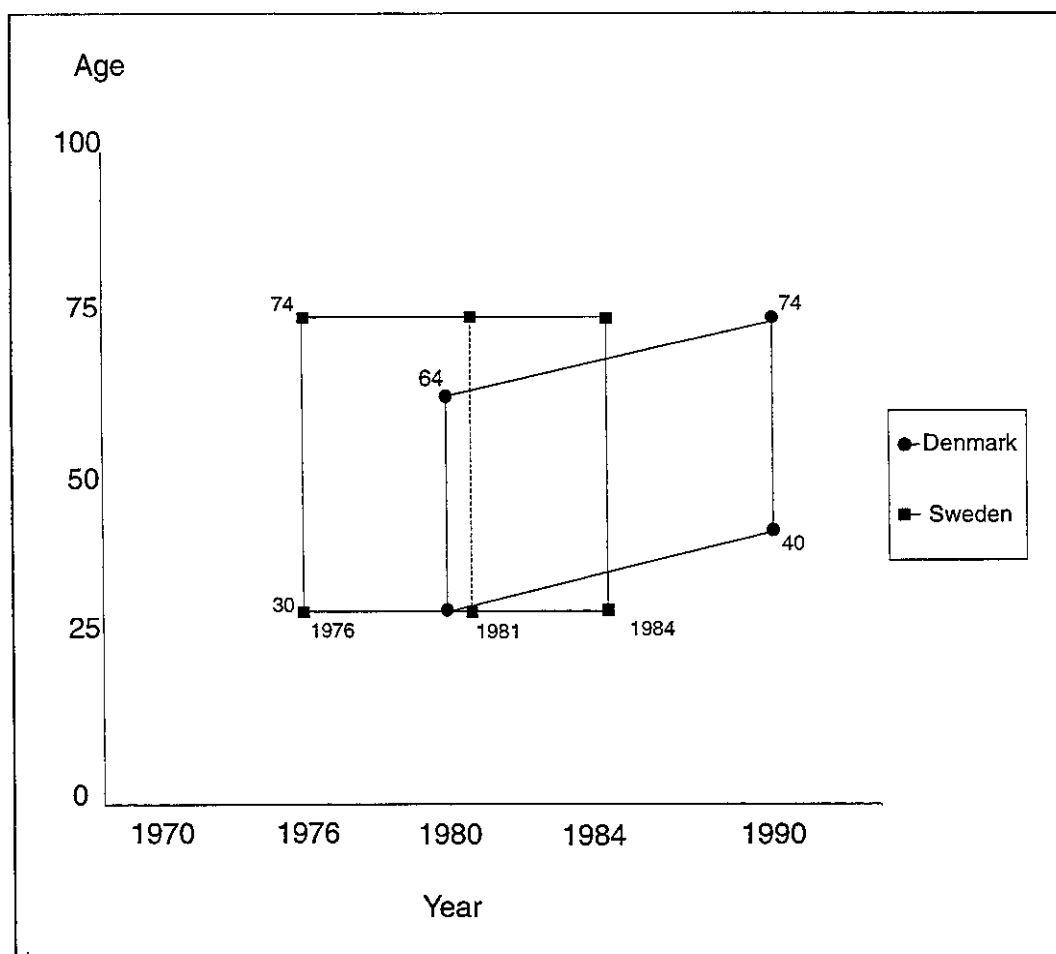
³⁰ I det årstal en person bliver en case vælges en referent, der er i live på dette tidspunkt.

5.3.3 Det dansk-svenske EIR-register

I 1992 fik vi af Nordisk Ministerråd støtte til at validere og kombinere analysearbejdet i de to registre. Det krævede en ensretning af registrene. Der var dog ingen mulighed for at ændre det svenske studie, hvorfor det danske blev re-designet. Det indebar for det første, at det danske EIR skulle udvides med dødelighed pga akut myokardie infarkt. Det blev gjort vha. 'Dødelighed og erhverv', jvf. kapitel 4. For det andet skulle det danske EIR omstruktureres fra et kohorte studie til et case-referent studie. Det blev gjort på følgende måde:

I den danske undersøgelse er valgt at inddrage 5 referenter for hvert case, mens den svenske undersøgelse 'kun' havde 2 referenter for hver case. Dette var en forholdsvis nem måde at øge styrken af det danske studie, idet koblingen allerede var foretaget i EIR. Denne udvidelse i den danske undersøgelse har en lille indflydelse på den statistiske styrke, men inddragelse af mere end 5 referenter ville have haft ubetydelig indflydelse på den statiske styrke [Schlesselman, 1982]. I den svenske undersøgelse er hjerteregistret brugt til at undersøge, om cases var nye tilfælde.

I den danske undersøgelse har vi valgt at en person kun indgår én gang som case, nemlig 1. gang personen bliver indlagt/dør med et infarkt i studieperioden. Desuden er medtager de 60-64 årige, som normalt ikke indgår i analyserne, for at få det danske register til at ligne det svenske mest muligt. I den danske undersøgelse indgår i alt 50.791 tilfælde (43.270 mænd og 7.521 kvinder) samt referenter [III, 1997]. Den samlede informationsmængde i observationsperioden i det danske materiale og det svenske materiale er illustreret i figur 7.



Figur 7. Studiebaser for et udvidet EIR og 'Yrke och hjärtinfarkt'.

Figuren indgår i en rapport fra Nordisk Ministerråd [Alfredsson et al, 1996].
Undersøgelsen er senere bearbejdet til en videnskabelig artikel [III, 1997]

Det noget forskellige udseende af de to undersøgelser i figur 7 skyldes det forskellige oprindelige design. I Sverige var udgangspunktet fra starten som nævnt et case-referent studie, dvs. man udvalgte alle cases år for år i aldersgruppen 30-74 år. Danmark har designet en kohorteundersøgelse og så udtrukket alle cases i kohorten efterhånden som de dukkede op. Det eneste metodemæssige problem i dette er, at de to undersøgelser har en lidt forskellig aldersfordeling. Det er der imidlertid taget højde for i analyserne³¹.

De tre undersøgelser, der indgår i det nordiske sammenligningsstudie, er baseret på tre forskellige erhvervskoder. Et sammenligningsstudie, der indeholder alle erhverv, er ikke gennemførligt, da en 'oversættelse' fra den ene kode til de andre ikke eksisterer og ikke kan udarbejdes pga overlappende betegnelser.

³¹ Mantel Haenzel test, hvor alder indgår som stratificeringsvariabel.

Samtidig har et nordisk studie især sin berettigelse i de tilfælde, hvor studier fra de enkelte nordiske lande bliver for usikre til at belyse, om en erhvervsgruppe har en overrisiko for at blive syge. Derfor er den nordiske sammenligning begrænset på følgende måde:

De erhverv, der er specielt udvalgt til case-referent studiet, er udvalgt ud fra det svenske studie. De er alle erhverv, der a) i den svenske undersøgelse omhandlede få personer b) havde en ikke-signifikant overrisiko enten for mænd eller kvinder.

Kriterierne var opfyldt af i alt 20 svenske erhvervsgrupper. Jeg har derefter gennemgået både erhvervsoplysningerne fra den danske folketælling og erhvervsoplysningerne i EIR.

Pga de forskellige erhvervskoder i de tre undersøgelser og pga den forskellige erhvervsstruktur begrænser den nordiske sammenligning sig til i alt 9 erhvervsgrupper, jvf tabel 5.1, hvor erhvervene er kan afgrænses på ensartet måde. De eksakte erhvervsbetegnelser i Danmark og Sverige fremgår af bilagstabel 6.

Da EIR desværre ikke kan skelne mellem erhvervene 'støberiarbejdere' og 'andre metalarbejdere' er dog for begge erhverv benyttet erhvervsoplysningerne fra 1970 for at forsøge at skelne mellem de to erhverv, hvor dette har været muligt. Hvis en person har været klassificeret som støberiarbejder i 1970, så er han klassificeret personen som sådan i 1980. Opdelingen i de to grupper af metalarbejdere må for Danmarks vedkommende derfor tages med forbehold.

Af tabel 5.1 fremgår, at resultaterne er konsistente for mænd med undtagelse af bryggeriarbejdere, hvor pooling af resultaterne fra de to undersøgelser er diskutabel. I den forbindelse skal bemærkes, at danske bryggerier modsat de svenske har haft en meget liberal indstilling til indtagelse af alkohol på arbejdspladsen og i øvrigt også overfor besøgende på bryggerierne. Da alkohol er en risikofaktor for akut myokardie infarkt, når alkohol indtages i større mængder, kan det tænkes at visse grupper af bryggeriarbejdere i Danmark har pådraget sig en indirekte erhvervsbetinget risiko pga alkoholindtagelse.

For mejeriarbejdere er den relative risiko tæt på 1 i begge undersøgelser, dog på hver side af 1. For de øvrige grupper styrker resultaterne fra de to undersøgelser hinanden jvf de poolede estimater. Det gælder både den normale risiko blandt papirarbejdere og den forøgede risiko blandt konserverarbejdere, slagteriarbejdere, arbejdere i den kemiske industri, gummiarbejdere og andre metalarbejdere.

Tabel 5.1. Relativ risiko³² (RR) og 95% konfidensintervaller (CI₉₅) for akut myokardie infarkt for mænd i udvalgte erhverv. Danmark 1981-90, Sverige 1976-84.

Job	Denmark 30-64 y			Sweden 30-74 y			Pooled	
	Cases	RR	CI ₉₅	Cases	RR	CI ₉₅	RR	CI ₉₅
<i>Metal industry:</i>								
Foundry workers	88	1.1	0.8-1.3	102	1.0	0.8-1.3	1.0	0.9-1.2
Other metal workers	185	1.3	1.1-1.5	105	1.2	1.0-1.6	1.3	1.1-1.4
<i>Nutrition industry:</i>								
Brewery workers	259	1.3	1.2-1.5	20	0.8	0.5-1.3	1.3	1.1-1.5
Cannery workers	477	1.3	1.1-1.4	11	2.0	0.9-4.1	1.3	1.2-1.4
Slaughterhouse workers	571	1.2	1.1-1.3	128	1.2	1.0-1.5	1.2	1.1-1.3
Dairy workers	195	1.1	0.9-1.3	29	0.9	0.6-1.3	1.1	0.9-1.2
<i>Chemical industry:</i>								
Chemical industry workers	399	1.3	1.1-1.4	66	1.3	0.9-1.7	1.3	1.1-1.4
Paper workers	126	1.0	0.8-1.2	104	1.1	0.9-1.4	1.0	0.9-1.2
Rubber workers	61	1.3	1.0-1.8	32	1.1	0.7-1.6	1.2	1.0-1.6

Denne tabel indgår i artikel III [III, 1997]

³² I det dansk-svenske studie har vi tilladt og at kalde de beregnede estimer for relativ risiko. Korrekt burde vi have anvendt betegnelsen odds ratio, men odds ratio er et estimat for relativ risiko især for forholdsvis sjældne sygdomme.

Tabel 5.2. Relativ risiko (RR) og 95% konfidensintervaller (CI₉₅) for akut myokardie infarkt for kvinder i udvalgte erhverv. Danmark 1981-90, Sverige 1976-84.

Job	Denmark 30-64 y			Sweden 30-74 y			Pooled	
	Cases	RR	CI ₉₅	Cases	RR	CI ₉₅	RR	CI ₉₅
<i>Metal industry:</i>								
Foundry workers	0	-	-	1	-	-	1.3	0.1-15.3
Other metal workers	3	0.9	0.2-3.0	2	2.5	0.4-15.4	1.1	0.4-3.1
<i>Nutrition industry:</i>								
Brewery workers	44	1.5	1.1-2.0	5	1.2	0.4-3.5	1.4	1.1-2.0
Cannery workers	139	1.7	1.4-2.1	4	2.6	0.6-11.2	1.8	1.5-2.1
Slaughterhouse workers	97	1.6	1.3-2.0	8	1.6	0.6-3.9	1.6	1.3-2.0
Dairy workers	37	1.2	0.8-1.7	6	3.9	1.3-11.9	1.3	0.9-1.8
<i>Chemical industry:</i>								
Chemical industry workers	66	2.4	1.8-3.2	0	-	-	2.4	1.8-3.2
Paper workers	20	1.3	0.8-2.1	12	3.0	1.3-7.0	1.6	1.0-2.4
Rubber workers	10	1.7	0.8-3.4	4	3.7	1.0-13.2	2.0	1.1-3.7

Denne tabel indgår i artikel III [III, 1997]

For kvinder støtter de to undersøgelser hinanden i, at bryggeriarbejdere, konserverarbejdere, slagteriarbejdere, arbejdere i kemisk industri, papirarbejdere og gummiarbejdere har en øget risiko for akut myokardie infarkt.

Det væsentlige i ovennævnte resultater er, at de to undersøgelser stort set bekræfter hinanden, jvf de indledende bemærkninger om, at et enestående resultat helst skal efterprøves i en anden undersøgelse. Da dette er tilfældet har vi efterfølgende poollet de to estimater for at få et samlet estimat med større sikkerhed (snævrere konfidensintervaller).

5.4 Sammenligning med resultater fra andre registerundersøgelser

I England blev de første dødelighed og registerstudier publiceret tilbage i 1860'erne [Farr, 1864]. Senere fulgte studier i Sverige [Arbetsförsäkringskommitten, 1988], og noget senere USA [Guralnick, 1963] og Canada [Gallagher, 1986]. Sygeligheds og erhvervsstudier har især været udført i de Skandinaviske lande. En mere udførlig historisk gennemgang af ovenstående og andre internationale registerkoblingsstudier, der belyser erhverv og sygelighed/dødelighed findes i "Register-Epidemiology in the Identification of Cancer Risks" [Malker, 1988].

Der er gennemført et sammenlignende studie om erhverv og iskæmisk hjertesygdom, baseret på 4 registerundersøgelser [Tüchsen et al, 1996]. Det drejer sig om følgende studier: EIR, 'Dødelighed og erhverv, 1981-89', et britisk dødelighedsstudie omhandlende 1979-83, samt et italiensk dødelighedstudie fra Torino i perioden 1981-89. Disse studier er ikke så sammenlignelige som studierne nævnt i afsnit 5.3, da det må forventes, at jobindholdet for et givet erhverv er mere forskelligt i Italien, England og Danmark, sammenlignet med Sverige og Danmark. Studierne havde i øvrigt det problem, at de er baseret på forskellige erhvervs og brancheklassifikationer, og at de er baseret på forskellige helbredsmål og forskellig follow-up tid. Alligevel kunne disse studier bekræfte den tidligere fundne oversygelighed blandt chauffører. Andre erhvervsgrupper viste sig at have en oversygelighed af iskæmisk hjertesygdom i mere end et land, fx fiskere og frisører.

5.5 Sammenfatning

I dette kapitel er EIR valideret ved reproducerbarheden, herunder at undersøge, om EIR kan reproducere resultater kendt fra ad hoc studier eller andre registermonitorerings-systemer.

Sammenfattende er fundet, at EIR kan reproducere markante resultater i andre undersøgelser. Der er en tendens til, at EIR finder en mindre markant overrisiko end mere specifikke undersøgelser, hvilket må forventes idet enhver misklassifikation tenderer til at udviske forskelle. Til gengæld kan EIR påvise oversygelighed i erhverv, hvor denne sygelighed ikke var kendt, måske fordi den aldrig er undersøgt, jvf chaufførers overrisiko for diskusprolaps i nakken [Jensen, Tüchsen og Bach, 1994].

Kobling af det udvidede EIR og en tilsvarende svensk undersøgelse viste i en meget høj grad af overensstemmelse mht resultater. De to undersøgelser kunne kombineres, så usikre resultater i små erhvervsgrupper blev mere markante.

Koblingen af de to Nordiske registre kan desværre kun lade sig gøre for få udvalgte erhverv, da Sverige og Danmark bruger forskellige erhvervsklassifikationer. Da det svenske register ikke automatisk opdateres, kan vi ikke umiddelbart foretage nye sammenligninger på mere aktuelle data.

Sammenligning med studier i andre lande end Sverige viste, at forskellige metoder og forskellige klassifikationer gør, at disse sammenligninger især kan bekræfte kendt viden, men bidrager i mindre grad med ny viden.

6. Konklusion og diskussion

6.1 Indledning

Epidemiologiske undersøgelser omfatter oftest store datamængder, der er indsamlet direkte til undersøgelsen. Data ender af praktiske grunde i en database inden bearbejdningen. En sådan database er i registerlovens forstand et register. Når epidemiologer taler om registerforskning dækker begrebet dog alene registerforskning baseret på genbrug af eksisterende data, der er indsamlet med andre, oftest administrative, formål, eller data, der systematisk indsamles med det overordnede formål, at de skal bruges til forskning, såsom Cancerregisteret. Desuden er der i denne afhandling genbrugt data, der er indsamlet til andre forskningsprojekter, til validering af datakvaliteten i et registerforskningsprojekt, nemlig EIR.

Etableringen af EIR var en meget betydelig udvidelse af registerforskningen i Danmark. Inden etableringen forestod overvejelser om det teknisk kunne lade sig gøre, om de fornødne tilladelser ville blive givet, og om kvaliteten og informationsværdien i et evt EIR var tilstrækkelig. En validering af EIR måtte nødvendigvis baseret på utraditionelle metoder, da der ikke eksisterer viden om data, der kan defineres som sandheden eller 'Golden Standard'.

I dag ved vi, at det rent teknisk var overkommeligt at etablere EIR og at opdatering af EIR i dag heller ikke er et teknisk problem, men snarere et økonomisk. Registerstudier, der er baseret udelukkende på anvendelse af eksisterende registre, har ingen udgifter til oparbejdning af de enorme mængder af grunddata, de er baseret på. Registerstudier er dog ikke gratis, idet der er udgifter til udarbejdelse af projektbeskrivelse og beskrivelse af sikkerhedsforanstaltninger, der skal godkendes af Registertilsynet inden studiet kan påbegyndes. Desuden er der udgifter ved at foretage selve koblingen og analyserne. Når dette arbejde er gjort indeholder registerstudier til gengæld en informationsmængde, der kan anvendes i mange sammenhænge, og af en størrelsesorden, som umuligt kan produceres ad hoc.

Tilladelserne til samkøring af registrene i EIR er også givet, men opdatering af EIR vil hele tiden være afhængig af den etiske diskussion og registerlovgivningen, hvorfor der lægges vægt på dette aspekt i afsnit 6.2. Kvaliteten og informationsværdien hænger sammen, og denne afhandling har vist, at kvaliteten kunne være bedre i nogle dele af EIR. Derfor resumeres og diskuteres dette aspekt i afsnit 6.3, og den aktuelle nytteværdi af EIR vurderes i afsnit 6.4.

6.2 Status for registerforskning og etik i Danmark

Sygdom betragtes af mange som en privat sag, og nogle sygdomme betragtes som mere fortrolige end andre. I epidemiologiske undersøgelser bruger vi data om enkeltpersoners sundhedstilstand og sygdomme i analyserne, men resultaterne af undersøgelserne omhandler altid grupper og aldrig enkeltpersoner. Epidemiologi giver intet svar på, hvad årsagerne er til, at den enkelte person bliver syg, men estimerer en sandsynlighed (eller en risiko). Især i registerforskning, der omhandler forholdsvis store grupper, betragtes sygdom sjældent som havende samme grad af fortrolighed, med mindre det stempler grupper på en eller anden måde. Oplysningen om, at man befinder sig i en gruppe, der lidt oftere får en given sygdom, er meget mindre følsom, end oplysningen om, at man

selv har sygdommen. Det etiske aspekt i epidemiologisk undersøgelser koncentrerer sig således om beskyttelse af den enkelte person og hans/hendes oplysninger mod misbrug, samt faren for gruppevis negativ identifikation.

I Danmark blev diskussionen om registerforskning taget op på grund af, at EUs Ministerråd i begyndelsen af 1990-erne fremsatte forslag til direktiv om beskyttelse af personer i forbindelse med behandling af personoplysninger. Direktivet havde udspring i pengenes og arbejdskraftens friere bevægelighed over landegrænserne, og ved udformningen af direktivet var der ikke tænkt på forskning.

Direktivet indeholdt imidlertid en så vidtgående harmonisering af lovgivningen i de enkelte EU-lande, at de danske muligheder for registerforskning i praksis ville være udelukket. Hermed ville den danske registerlovgivning ligge på linie med registerloven i lande, der har nogle særdeles dårlige erfaringer fra 2. verdenskrig, med videregivelse af oplysninger om enkeltpersoners handicaps samt politiske og religiøse forhold.

Registerforskning og beskyttelse af følsomme personoplysninger, som helbredsoplysninger er, blev herhjemme især diskuteret i Det Ethiske Råd, der selv kom med en redegørelse om indførelse af informeret samtykke [Det Ethiske Råd, 1992], samt et forskerindlæg, der redegjorde for, at adgangen til at benytte oplysninger i forskningssammenhæng er nødvendig i et åbent demokratisk samfund [Kyvsgård, Lynge og Olsen, 1991]. De to indlæg dækker således de to modstridende etiske aspekter i sundhedsvidenskabelig forskning, nemlig på den ene side beskyttelse af den enkelte persons fortrolige oplysninger (her helbredsoplysninger) vs beskyttelse af grupper i samfundet mod at pådrage sig ekstra sygdomsrisiko.

Det Ethiske Råd har udarbejdet et arbejdsrapport, hvor de analyserer den gældende registerlov med henblik på at belyse beskyttelse af følsomme personoplysninger som helbred ud fra lovens formål om at beskytte den enkelte borgers personlige integritet i forbindelse med registrering, opbevaring og videregivelse af oplysninger i edb- og manuelle registre [Det Ethiske Råd, 1992]. I arbejdsrapporten anbefales, at oplysninger fra registre kun videregives (herunder videregives til forskning), hvis personen har givet samtykke, efter at være fuldt orienteret om, hvad oplysningerne skal bruges til (dvs informeret samtykke). Anbefalingen var også, at det informerede samtykke skal være skriftligt - dvs samme procedure som i kliniske forskningsprojekter, hvor personen deltager i et egentligt forsøg.

På en efterfølgende konference, hvor Etisk Råd havde inviteret repræsentanter for en række interessenter, blev arbejdsrapporten indgående diskuteret. Desuden blev rejst et andet aspekt ved registerforskning end den enkelte persons integritet, nemlig faren for gruppevis identifikation. Specifikt blev nævnt, at homoseksuelle er blevet udpeget som en gruppe, der er HIV-smittede. Fra forskerside blev fremført, at informeret samtykke ville have to alvorlige konsekvenser: 1. Deltagelsen i registerundersøgelser ville ikke blive 100%, dvs at registerundersøgelser ville blive svækket på grund af indflydelsen af selektion, 2. Adskillige registerundersøgelser ville i praksis blive umuliggjort alene af praktiske og økonomiske årsager. Et overvågningssystem som EIR ville i givet fald kun kunne etableres, hvis 2,6 mill personer, hvoraf nogle er døde, blev bedt om deres informerede samtykke. Det ville i øvrigt også af sikkerhedsmæssige årsager være problematisk at skulle opbevare 2,6 mill. ark papir med detaljerede, umiddelbart læsbare og personidentificerbare data om erhverv og sygelighed, oplysninger om, hvad disse data må bruges til samt personlige underskrifter.

Oplæggene og debatten demonstrerede klart hvor vanskeligt det er at harmonisere betingelserne for sundhedsvidenskabelig forskning, der dækker fra egentlige behandlingsforsøg med patienter til deskriptive analyser af sammenligninger af sygdomshyppigheder i de danske amter.

I begyndelsen af 1992 blev dansk sundhedsvidenskabelig forskning evalueret af et internationalt panel [SOFIE, 1992]. Dette panel konkluderede jvf. det danske resumé, at: "En af de store styrker ved det danske system for sundhedsvidenskabelig forskning og helsetjenesteforskning er de data, der kan skabes ved at sammenkøre detaljerede og veludviklede registre. Disse registre dækker en relativt stabil og homogen befolkning og danner et fremragende udgangspunkt for beskrivende og analytiske studier. Imidlertid er denne resource truet af EUs udkast til direktiv om fortrolige data. Det er vigtigt, at disse stærkt begrænsende forslag erstattes af positive mekanismer, som kan fremme datasamkøring samtidig med at der sikres en passende beskyttelse af fortrolige data. Uden sådanne mekanismer vil epidemiologi og helsetjenesteforskning i Danmark ganske som i alle andre medlemsstater lide alvorlig skade."

Senere i 1992 blev foretaget en international evaluering af Arbejdsmiljøinstituttet i Danmark. I denne evaluering blev registerforskningen i arbejdsmedicinsk afdeling, som denne Ph.D.-ansøgning er baseret på, vurderet: "The unusual availability of population based registers in Denmark provides special opportunities for epidemiologic research, and the programmes and priorities reflect the unusual opportunities very effectively." [National Institute of Occupational Health, Denmark, 1992].

Danmarks Grundforskningsfond har nu valgt at forbedre betingelserne for registerforskning i Danmark, dels ved at udgive en beretning med forslag [Danmarks Grundforskningsfond, 1993], dels ved at have bevilget et betydeligt beløb til etablering af Center for Registerforskning.

I dag (efter 1.oktober 1996) er status for den sundhedsvidenskabelige forskning i Danmark at

- videnskabelige forsøg kræver skriftlig samtykke fra den enkelte deltager, accept af projektet i Den Videnskabsetiske Komité samt anmeldelse til Registertilsynet
- ved rene spørgeskemaundersøgelser betragtes deltagerens besvarelse af spørgeskemaet som samtykke, og projektet skal anmeldes til Registertilsynet. Den Videnskabsetiske Komité skal ikke godkende projektet,
- samkøring af registre skal alene anmeldes til Registertilsynet

Det videnskabsetiske komitésystem er lægernes eget etablerede kontrolsystem, som nu er lovfæstet. Komiteerne er sammensat af læger og lægfolk. Før oktober 1996 skulle spørgeskemaundersøgelser også anmeldes, hvis en læge var involveret i projektet. Supplerende har Dansk Epidemiologisk Selskab udarbejdet udkast til retningslinier for 'God epidemiologisk praksis'.

Der eksisterer en høj grad af selvjustits blandt registeransvarlige, der kun udleverer dele af deres registre. Selvjustitsen har selvfølgelig sin basis i etiske vurderinger, men det er også klart, at konsekvenserne af et evt. brud på datasikkerheden ville have store konsekvenser for de registeransvarlige. Danmarks tidligere rigsstatistikere har udtrykt det således: 'Brud på datasikkerheden er som at tænde bål på høloftet'. Danmarks Statistik

udleverer ikke oplysninger, der indeholder data om enkeltpersoner eller virksomheder, selvom data er anonymiserede. Det betyder for EIR at der kun er videregivet data i tabelform, hvor der indgår flere personer i tabellerne. Sundhedsstyrelsen udleverer kun data til projekter, de finder relevante, og indhenter altid en udtalelse fra Registertilsynet inden udlevering af data.

Den samfundsvidenskabelige forskning omhandler ofte data, der er mindre følsomme. Denne forskning har derfor ikke opbygget et videnskabsetisk komitéssystem. Dette forskningsområde har i dag sine egne vejledende retningslinier, som er udgivet af Statens Samfundsvidenskabelige Forskningsråd [SSF, 1995].

Data i LPR er følsomme data, og videregivelse til fx en arbejdsgiver om en persons hospitalsindlæggelser må ikke forekomme. Videregivelse til forsikringsselskaber i forbindelse med tegning af livsforsikring må heller ikke ske direkte fra LPR, mens den behandlende læge i forbindelse med udarbejdelse af en helbredsattest kan udlevere helbredsdata. Oprettelsen af EIR forøger ikke risikoen for videregivelse af nye personlige og fortrolige data. Der er dog en potentiel risiko ved, at data befinder sig to steder, og dermed også kan videregives fra to steder. Risikoen er helt uden betydning i fredstider, men desværre indeholder den tyske historie dokumentation for misbrug af oplysninger om personers handicaps under 2. verdenskrig.

Det overordnede formål med EIR er positivt, nemlig at levere data, der kan bruges til at prioritere fx Arbejdstilsynets forebyggende indsats, og dermed mindske sygeligheden i befolkningen. Adskillige fagforeninger har da også fået udleveret resultater fra EIR, så de har kunnet belyse sygelighed blandt deres faggrupper. Vores resultater er også brugt til at sandsynliggøre, at en helbredsskade var erhvervsbetinget overfor Arbejdsskadestyrelsen. Uanset denne betydelige praktiske anvendelse har vi aldrig, hverken direkte eller indirekte, fået kendskab til, at nogen har følt deres personlige integritet krænkede pga EIR.

I Danmark er der dog især et fortilfælde, hvor epidemiologisk forskning i første omgang resulterede i, at en bestemt erhvervsgruppe, nemlig malere, blev klassificeret som mindre begavede og mere drikfældige end andre [Erreboe-Knudsen og Olsen, 1984]. Undersøgelsen var en kritisk gennemgang af andre forskeres undersøgelser, der omhandlede sammenhængen mellem udsættelse for organiske opløsningsmidler og hjerneskader. Den efterfølgende diskussion handlede i høj grad om uetisk, dårlig og upålidelig forskning betalt af industrien³³. De to forskere blev på en for dem meget lidt flatterende måde forsidestof i mange aviser. Selvom sagen er mere end 20 år gammel er den stadig et enestående eksempel på, hvad man ikke skal gøre som forsker. I dag ville sagen formentlig have vakt mindre postyr, hvor industri og forskning har større erfaring i at samarbejde. Desuden diskuteres diverse gruppers overforbrug af alkohol mere åbenlyst og har ikke samme sociale slagside, som tidligere.

Skellet til registerkoblinger, der har kontrollerende formål er skarpt. Her er det det enkelte individ, der fokuseres på og sådanne koblinger kan få konsekvenser for dette individ. Mange af os har et ambivalent forhold til den slags koblinger, der på den ene side afslører svindlere, men også åbner mulighed for, at enkelte måske pga. fejl

³³ Litteraturgennemgangen var finansieret af Oliebranchens Fællesrepræsentation, der havde væsentlige økonomiske interesser i, at 'malersyndromet' ikke havde sammenhæng med arbejde med deres produkter.

"kommer i klemme" i systemet. Disse koblinger har ingen forskningsaspekter og skal ikke yderligere kommenteres her.

Såvel samfundsvidenskabelige som sundhedsvidenskabelige undersøgelser har et betydeligt ansvar overfor de grupper, de kommer til at udpege med særlige karakteristika. Det kan etisk være lige så problematisk at stemple personer med en bestemt baggrund som havende problemer med at deres børn klarer sig anderledes i skolen, som det er at udpege grupper, der har overhyppighed af sygdomme med negativ status.

På en nylig afholdt konference (oktober 1996) indkaldt af forskningsministeren, om etik i forskningen blev der af flere sat spørgsmålstejn ved det acceptable i, at samfundsvidenskaben kan nøjes med retningslinier for etik. I dag, hvor spørgeskemaundersøgelser i sundhedsvidenskabelig forskning ikke skal anmeldes til de videnskabs-etiske komiteer, er der i praksis ikke noget skarpt skel mellem samfundsvidenskabelig forskning og sundhedsvidenskabelig forskning uden kliniske forsøg. Registerforskning kan uanset om den er samfundsvidenskabelig eller sundhedsvidenskabelig gennemføres med den nugældende lovgivning.

6.3 Kvaliteten af EIR

Kvaliteten af data skal måles i forhold til deres anvendelse, da kravene vil være forskellige afhængig af, hvad data skal bruges til.

Kvaliteten af registerdata i relation til deres oprindelige anvendelse

De administrative data, der er anvendt i EIR, er nødvendige for henholdsvis produktion af statistikker om sammensætning af arbejdsmarkedet [Danmarks Statistik, 1996] samt statistik om virksomheden/produktionen ved danske sygehuse [Sundhedsstyrelsen, 1997].

Registeransvarlige bør kunne levere en fyldestgørende dokumentation for indholdet i registre, herunder anvendte klassifikationer samt modifikationer til disse klassifikationer, som er anvendt i registre. Ingen større registre indeholder 100% rigtige oplysninger. Det er derfor også vigtigt, at registre selv indikerer, når data er mangelfulde. I AKM er der personer, hvor erhvervet et helt eller delvist oplyst eller personer der er placeret fældigt i grupperne ude af erhverv. Disse grupper ødelægger ikke de anvendelsesmuligheder, der er i EIR, når bare de er forholdsvis små og skyldes tilfældighed og ikke en bias. De svarer til den del af populationen i en spørgeskemaundersøgelse, der ikke ønsker at deltage, eller man ikke kan få fat i, eller som ikke har besvaret alle spørgsmål. Dette bortfald har epidemiologien altid måttet leve med, og en epidemiologisk undersøgelse skal omfatte en analyse og en diskussion af den potentielle betydning af bortfaldet. I registerundersøgelser som EIR er dette bortfald væsentligt mindre end i spørgeskemaundersøgelser. Tilsvarende vil hospitalsindlæggelser, der resulterer i en udskrivning uden egentlig diagnose ikke berøre vores studier væsentligt.

Registrenes kvalitet i forhold til deres oprindelige anvendelse vil ikke blive diskuteret her, hvor diskussionen vil koncentrere sig om registerkoblinger og deres anvendelighed, men det er især kvaliteten i forhold til statistikproduktionen, de registeransvarlige fokuserer på. Det betyder desværre, at validering af historiske data bliver lavt prioriteret. Det har fx været ganske vanskeligt at få de sparsomme oplysninger om, hvorfor nogle buschaufførerne i en periode i AKM er kodet som 'redningsfolk, told eller politi'.

Ved genbrug må data accepteres stort set som de er. Til gengæld er det vigtigt at tage stilling til hvilke data, der kan bruges, og hvilke der ikke kan. For EIR's vedkommende er det kun relevant at belyse sygdomsrisikoen for nogle sygdomme, ligesom resultater for dårligt definerede erhverv, der er betegnet med 'uoplyst' eller 'i øvrigt' skal tolkes med forbehold.

Kvalitet af data i epidemiologiske studier

Det problem, at oplysningerne kan være decideret forkerte eksisterer i alle typer af epidemiologiske undersøgelser. I spørgeskemaundersøgelser må vi gå ud fra, at respondenterne taler sandt³⁴, men reelt er vores muligheder for at checke det minimal. Vi ved fx ikke, om de erhverv, der blev oplyst i Lønmodtagernes Arbejdsmiljø 1990 og 1995 også altid svarer til det reelle. Som tidligere nævnt havde det været optimalt, hvis den sidste rigtige folketælling med spørgeskemaer og den første dannelse af AKM havde fundet sted samtidig. Derved kunne belyses konsekvenserne af at overgå til registerdata, men data fra spørgeskemaerne ville ikke være det sande resultat eller "Golden standard" i alle tilfælde, jvf ovenstående.

I denne afhandling er fokuseret på overensstemmelsen, mellem registeroplysninger (AKM/EIR) og personalearkiver. Også i denne sammenhæng må bemærkes, at personalearkiver kan være behæftede med fejl.

Diagnoserne i LPR har været evalueret i flere undersøgelser. I den sidste, som er foretaget af Sundhedsstyrelsen selv, konstateres at kvaliteten af indberetningerne til LPR er væsentligt forbedret gennem tiden. En af de ting, der har medført forbedring, er, at det nu er præciseret, at hoveddiagnosen er aktionsdiagnosen. Tidligere var der uensartede indberetninger, da hoveddiagnosen af nogle læger opfattedes som den tilgrundliggende lidelse, og andre opfattede aktionsdiagnosen som hoveddiagnosen.

Det eneste vi er sikre på er, at jo flere misklassifikationer, des mindre forskelle i sygdomsrisici finder vi. Det gælder vel at mærke den non-differentielle eller tilfældige misklassifikation, som EIR må leve med. Forsøg på at korrigere for en sådan misklassifikation er farlig, når man ikke har en "Golden standard" [Brenner, 1996].

Differentiel misklassifikation i spørgeskemaundersøgelser forekommer især i tværsnitsundersøgelser, hvor eksponeringer og helbredsforhold belyses på samme tid. Hvis en person fx har lænderygproblemer, så vil vedkommende tendere til at rapportere flere og/eller stærkere eksponeringer for arbejdsfysiologiske belastninger, da belastningerne føles stærkere pga smerterne, end for en person uden lænderygproblemer og derfor uden smerter. En sådan differentiel misklassifikation vil bevirke en kunstig stor sammenhæng mellem arbejdsfysiologiske belastninger og lænderygsmerter, da årsag og virkning interfererer med hinanden.

En differentiel misklassifikation, hvor viden om erhvervet påvirker diagnosen, er mindre tænkelig i EIR, der henter data om erhverv og sygelighed i to uafhængige registre. Differentiel misklassifikation i registerstudier opstår, hvis de syge i et erhverv skifter erhverv eller glider ud af arbejdsmarkedet hurtigere end i andre erhverv. Denne form for bias minimeres i EIR, der er et follow-up studie, hvor personernes sygelighed i en

³⁴ 'Sandt' kan i denne sammenhæng være to ting, nemlig ikke at lyve og at kunne svare rigtigt og præcist. I adskillige af spørgsmålene i epidemiologiske undersøgelser baserer vi os på, at respondenterne kan huske, hvad de har foretaget sig gennem længere tid.

periode relateres til deres erhverv i begyndelsen af perioden, uanset et senere erhvervsskift eller afgang fra arbejdsmarkedet. Bias kan dog ikke helt undgås for en sygdom som 'malersyndromet', hvor eksponeringen indgår som en del af diagnosen.

For enkelte erhverv influerer helbredsforhold på valg af erhvervet. SHR for sådanne erhverv bør sammenlignes med SHR for andre erhverv med samme helbredsmæssige krav, hvis SHR skal anvendes til at måle effekten af arbejdsmiljøpåvirkninger.

Supplerings af EIR med andre registerdata

Ved anvendelse af hospitalsindlæggelser som mål for sygelighed er det for de fleste sygdomme toppen af isbjerget, der belyses. For enkelte sygdomme mangler toppen af isbjerget, nemlig akut død, og suppleringen med dødsfald pga akut myokardie infarkt viste, at andelen af tilfælde, der ikke registreres i EIR baseret på hospitalsindlæggelser er i størrelsesordenen 25%. Resultater produceret ud fra EIR med og uden dødsfald pga denne diagnose viste, at overensstemmelsen var stor mellem resultaterne især i de store erhvervsgrupper, men havde betydning for små erhvervsgrupper. For andre sygdomme vil den andel, der dør uden foregående indlæggelse, være meget mindre eller ikke eksisterende.

Reproducerbarheden

EIR kan reproducere markante resultater i andre undersøgelser, men har en tendens til, at finde en mindre markant overrisiko end mere specifikke undersøgelser. Desuden kan EIR påvise oversygelighed i erhverv, hvor denne sygelighed ikke var kendt i forvejen. Kobling med en tilsvarende svensk registerundersøgelse viste også en meget høj grad af overensstemmelse, men var til gengæld også en demonstration af, at anvendelse af forskellige klassifikationer i høj grad besværliggør og begrænser mulighederne for sammenligninger. Sammenligning med studier i andre lande end Sverige viste sig især at kunne bekræfte kendt viden, men bidrog i mindre grad med ny viden.

Valg af kontrolgruppe

I de fleste resultater fra EIR, der er refereret i denne afhandling, er sygeligheden i en erhvervsgruppe sammenlignet med sygeligheden for alle i erhverv med samme køn. Dette er gjort ud fra et samfundsmæssigt og deskriptivt aspekt, idet dette er de reelle forskelle i sygeligheden mellem erhvervsgrupper. Når disse tal anvendes til at vise arbejdsmiljøets betydning for helbredet, ligger der i disse sammenligninger implicit en antagelse om, at alle erhvervsgrupper ville have samme sygelighed, hvis arbejdsmiljøet var helt uden risikofaktorer. Det forholder sig imidlertid ikke nødvendigvis sådan, og arbejdsmiljøets betydning for helbredet overvurderes hermed. Mange livsstilsfaktorer som fx rygning og alkoholindtagelse er nemlig væsentlige årsager til de studerede sygdomme³⁵.

En meget anvendt metode til at imødegå, at vi sammenligner erhvervsgrupper med forskellig livsstil, er at sammenligne erhverv indenfor samme socialgruppe, idet man ved fra andre studier, at socialgruppen har både direkte og indirekte betydning for levevis udenfor arbejdstiden. Det kommer til gengæld til at betyde, at man sammenligner erhverv med belastende arbejdsmiljø med andre erhverv med nogenlunde lige så belastende arbejdsmiljø, hvorfor arbejdsmiljøets betydning for helbredet underestimeres. Der kan være betydelige sociale gradienter i risikoen for nogle sygdomme, som fx

³⁵ Bemærk, at forebyggelse i arbejdslivet i dag også kan omfatte livsstilsfaktorer, den såkaldte sundhedsfremme på arbejdspladsen.

hjertesygdomme [Hegn, Suardicani og Gyntelberg, 1993], men vurderingen af hvor meget af disse forskelle, der skyldes arv, arbejdsmiljø, livsstil mv ligger uden for denne afhandlings rammer.

I de undersøgelser i EIR, hvor det ætiologiske aspekt er i fokus, dvs hvor en enkelt faktor i arbejdsmiljøet er i fokus, udvælges referencegrupper specifikt til lejligheden. Det gælder studierne af erhvervsgrupper med skæve arbejdstider, der direkte påvirker levestandarderne udenfor arbejdstiden såsom forstyrrelse af søvnrytme og spisevaner [Tüchsen, 1993; Tüchsen, Jeppesen og Bach, 1996].

Oplysninger om confoundere

Hovedformålene med registerstudier er at generere, raffinere og støtte hypoteser om mulige helbredsskader [Malker, 1988]. EIR kan generere hypoteser ved fund af erhverv med ikke tidligere kendt oversygelighed, fx fundet af overrisiko for prolaps i nakken blandt chauffører [Jensen, Tüchsen og Bach, 1994]. Sådanne fund kan raffineres ved indhentning af eksponeringsoplysninger fra andre kilder på gruppeniveau, fx kortlægningsundersøgelser som NAK. Foruden at støtte hypotesen om mulige helbredsskader kan EIR (og andre registerstudier) belyse ændringer i sygelighed over tid. Alle 3 formål med registerstudier udgør elementerne i et monitoreringsstudie som EIR.

Registerstudier har de samme problemer som andre epidemiologiske undersøgelser. Derudover har de problemer, fordi de kun indeholder begrænsede oplysninger om confoundere og specifikke eksponeringsoplysninger.

Anvendelse af kobling af registre betyder, at der også studeres sammenhænge, der ikke på forhånd er overvejet. Den negative udlægning af dette er, at det er en epidemiologisk fisketur, mens den positive udlægning er, at registerkoblinger er hypoteseskabende. I praksis betyder dette, at uventede fund kan være resultat af statistiske tilfældigheder, men kan også skyldes årsags-virkningssammenhænge, der ikke tidligere er vist.

I den forbindelse skal det bemærkes, at misklassifikation og uhensigtsmæssige erhvervsklassifikationer resulterer i udviskning af forskelle mellem erhvervene. Hvis vi finder markant oversygelighed i en erhvervsgruppe, er der grund til at undersøge fænomenet nærmere.

Når det gælder EIR, så vil påviste forskelle næsten altid være interessante. EIR er baseret på forholdsvis grove eksponeringsmål, på forholdsvis alvorlige konsekvenser af sygdom og på en vis misklassifikation, og disse forhold vil udligne forskelle [Axelson, 1986]. Det er altså ikke massesignifikans og falske positive fund, der er det væsentligste problem i registerstudier, men snarere falske negative fund [Hansen et al, 1990].

6.4 Konklusion

De informationssystemer, der indeholder de mest specifikke eksponerings- og helbredsmål, har deres styrke ved at kunne belyse sammenhængen mellem enkeltfaktorer i arbejdsmiljøet og helbredsforholdene for dem, der udsættes for disse faktorer. Til gengæld kan sådanne informationssystemer af økonomiske grunde kun informere om udvalgte arbejdsmiljøer. Informationssystemer med grove indikatorer for eksponering og alvorlige sygdomshændelser dækker i princippet alle arbejdsmiljøer og belyser også de samfundsmæssige aspekter, men kan til gengæld sjældent belyse ætiologiske aspekter. Disse to modsat rettede tendenser gør, at det ideelle eller det bedste informationssystem

ikke eksisterer. Oven i købet vil det være sådan, at for studier af forskellige årsags-virkningssystemer, vil informationsværdien i de enkelte informationssystemer være varierende. Det er derfor nødvendigt med flere informationssystemer, herunder EIR, der kan supplere hinanden.

EIR indeholder data om sygelighed med stor samfundsmæssig betydning, nemlig hospitalsindlæggelser, og kan belyse sygeligheden i samtlige erhverv. Datakvaliteten er varierende, og i denne afhandling er vist, at registerstudier, som EIR, selv må validere kvaliteten af data i relation til anvendelsen.

Den direkte validering, der er foretaget i denne afhandling viste, at datakvaliteten kunne variere betydeligt, at i nogle situationer er uacceptabel lav, mens den i andre tilfælde er udmærket. Det gælder både data om erhverv og diagnoser.

I denne afhandling og i de mange andre publikationer fra EIR er demonstreret, at sygelighed varierer betydeligt fra erhverv til erhverv. Det betyder, at det er relevante resultater, der produceres. Så længe EIR kan producere resultater, der viser store forskelle i sygelighed mellem forskellige erhvervsgrupper, så er det relevant løbende at opdatere og forbedre EIR.

Data fra EIR er anvendt i Arbejdstilsynets branchebilleder, af diverse fagforeninger til at diskutere fagets arbejdsmiljøproblemer, samt i diverse nationale og internationale forskningsprojekter. EIR indgår i Arbejdstilsynets planer for dokumentation af udviklingen i arbejdsmiljøet, og for AMI indgår EIR som et væsentligt element i opbygningen af overvågningssystemer for arbejdsmiljøet. I denne afhandling er påbegyndt det valideringsarbejde, som EIR bør indarbejde som en del af arbejdet med analyserne i EIR.

7. Fremtidsperspektiv

7.1 Samfundsmæssig relevans af arbejds epidemiologien i Danmark

Som tidligere nævnt har arbejdsministeren udarbejdet et debatoplæg om den nærmeste fremtid for arbejdsmiljøarbejdet: På vej mod et rent arbejdsmiljø år 2005 [Arbejdstilsynet, 1994; Arbejdsministeriet, 1996]. Målet med denne plan er, at danske arbejdspladser senest i år 2005 udgør en sikker, sund og udviklende ramme for kreativitet, kvalitet og produktivitet som konkurrencemæssigt udgangspunkt for en bæredygtig produktion med mennesket i centrum.

Målet med dette debatoplæg er således meget bredt, men kontrollen af planens gennemførelse tænkes i høj grad at bygge på målinger af, om sygeligheden nedsættes. Der opstilles således 7 centrale forebyggelsesvisioner i forhold til de mest alvorlige arbejdsmiljøproblemer på tværs af brancherne, nemlig dødsulykker, kræft, arbejdsbetingede hjerneskader, alvorlige ulykker blandt unge, skader p.g.a. tunge løft og ensidigt gentaget arbejde, psykiske skader samt høreskader.

Planen omhandler også mere brancherettede forebyggelsesmål for de øvrige væsentlige arbejdsmiljøproblemer. Endelig lægger planen op til forebyggelsesstrategier for nye arbejdsmiljøproblemer og det brede arbejdsmiljøbegreb, som forventes at få stadig større betydning, jf. debatten om "det gode arbejde" og "det udviklende arbejde".

Forudsætningen for planen er et velfungerende arbejdsmiljøsystem, der ved arbejdsmiljøregulering skal sikre grundlaget for et ensartet højt arbejdsmiljøniveau på alle arbejdspladser samt fastholde og styrke det dynamiske aspekt, således at reguleringen hele tiden angiver rammen for virksomhedernes og aktørernes forebyggende aktiviteter.

I planen peges på behovet for forskning, dokumentation og registrering. Overvågnings- og registreringsindsatsen skal sikre overblikket over hidtidige erfaringer og viden ved løbende at gøre status over det aktuelle arbejdsmiljøniveau og holde øje med fremtidens problemer gennem overvågning. Implicit i dette ligger, at overvågningen skal dokumentere/kontrollere effekten af arbejdsmiljøreguleringen. Arbejdsmiljøreguleringer, det være sig på virksomhedsniveau eller på landsplan, bør kontrolleres, så den forventede positive effekt på det psykiske og/eller fysiske helbred blandt de ansatte kan dokumenteres.

Konkret er peget på behovet for epidemiologiske undersøgelser, herunder etablering og drift af Erhvervsindlæggelsesregistret (EIR). AMI har derfor satset på at etablere en enhed eller afdeling, der beskæftiger sig med epidemiologi og overvågning i de kommende år, og forbedringen af EIR er derfor påbegyndt.

7.2 Internationale perspektiver for dansk epidemiologisk forskning

Danmark har helt specielle gunstige betingelser for at udføre epidemiologiske undersøgelser, dels fordi 80-90% af danskerne er villige til at deltage i spørgeskemaundersøgelser og dels fordi Danmark har adskillige unikke landsdækkende registre, der kan samkøres. I de andre nordiske lande eksisterer dog også adskillige registre, der er anvendelige til epidemiologiske undersøgelser. I andre lande udenfor Norden eksisterer nogle eksponeringsregistre og nogle sygdomsregistre, men det er ulovligt at samkøre

dem. I andre lande udenfor Norden må væsentligt lavere besvarelsesprocenter på 60-70 accepteres med alle de forbehold for selektion, dette indebærer. Epidemiologisk forskning, herunder registerforskning, er derfor et af de områder, hvor Danmarks kan udføre frontvidenskab. Blandt arbejdsmiljøinstitutterne i de andre EU-lande betragtes Danmark derfor som et 'epidemiologisk laboratorium' for hele EU.

Da de andre nordiske lande har næsten lige så gode betingelser for epidemiologisk forskning, og da mange samfundsaspekter er ensartede i de nordiske lande, er det nærliggende at samarbejde om forskningen. Hermed kan etableres flere (samtidige) studier, der kan undersøge belysningen af ensartede eksponeringer, jvf tidligere kommentarer om, at et enkelt studie sjældent er nok til at overbevise om, at nye fund er kausale. I kapitel 4 i denne afhandling bliver det imidlertid demonstreret, at der er visse vanskeligheder for registerprojekter som EIR. Danmark anvender efterhånden kun internationale klassifikationer, mens de andre nordiske lande anvender nordiske klassifikationer. I forbindelse med EIR har vi selv udarbejdet en modificeret klassifikation, jvf afsnit 2.2.3. Dette bevirkede, at den nordiske sammenkørsel måtte begrænses stærkt.

Hvis internationalt samarbejde på registerforskningsfeltet skal forbedres, kræver det, at alle anvender internationale klassifikationer, vel at mærke i deres oprindelige detaljeringsgrad. Aggregering af erhvervsgrupper bør først ske i forbindelse med planlægning af de enkelte studier.

7.3 Fremtid for EIR

Erhverv

EIR er baseret på, at erhverv er en rimelig prædiktør for sygelighed, og EIR's fremtid afhænger af, om denne prædiktørværdi bliver ved med at eksistere. Indholdet i erhverv forandrer sig med tiden, fx ved indførelse af ny teknologi, herunder informations-teknologi. Især det sidste bevirker endda, at grænserne mellem arbejdstid og fritid udviskes.

Et eksempel på et fag, der helt har ændret eksponeringer i løbet af de sidst 10-20 år, er tekniske tegnere. Ændringen fra anvendelse af papir og blyant til avancerede tegneprogrammer på pc næsten total. Dette anfægter dog ikke nytten af EIR, idet vi kender denne udvikling fra andre undersøgelser. Nytteværdien af EIR er mere problematisk for fag, hvor faggrænserne udviskes. Her må vi, som vi altid må ved anvendelsen af EIR, tage stilling til hvilke erhverv, vi kan producere relevante resultater for, og for hvilke vi ikke kan.

Et andet aspekt er, at der opstår nye erhverv, fx er edb-operatør et forholdsvis nyt erhverv. EIR baserer sig på, at de eksisterende klassifikationer udvikler sig, så nye erhverv kan klassificeres. Da disse ændringer også har administrativ interesse, hvilket bla ses af, at der opstår nye fagforeninger som PROSA, er det forventeligt, at klassifikationerne indrettes efter disse fag. Der er dog en vis inert i eksisterende internationale klassifikationer, hvilket betyder, at klassifikationerne hele tiden vil være lidt bagefter udviklingen på arbejdsmarkedet. Danmarks Statistik udarbejder danske klassifikationer, der er baseret på de internationale, men har indbygget muligheder for at underopdele grupper efter specielle danske behov.

For danske forhold er det nødvendigt, at erhvervsklassifikationerne i fremtiden bliver revideret således, at de kan dække erhverve i et samfund, hvor fremstillingsfagene næsten forsvinder og vi i højere grad lever af at pleje, passe, informere, undervise eller på anden måde servicere hinanden.

De potentielle forbedringer, der er sket i kvaliteten af AKM fra og med 1992 (se afsnit 2.2.1), hvor private arbejdsgivere videregiver deres klassifikation af de ansattes erhverv direkte til AKM, bør udnyttes i den fremtidige anvendelse af EIR. Denne anvendelse bør være baseret på erhverv fra 1992 og frem i det omfang, det kan give den tilstrækkelige opfølgningstid for den studerede sygdom. Dette gælder selvfølgelig kun, hvis en evaluering af de potentielle forbedringer viser, at forbedringerne er reelle. Derfor foreslås, at en validering af de formodet forbedrede erhvervsbetegnelser straks igangsættes. For erhverv, der er validt klassificeret i EIR er det dog muligt at belyse udviklingen i sygelighed fra 1980 og frem.

Et nærliggende forslag til validering er at samkøre AKM-data med den undersøgelse af 6-10.000 danskere (Den Nationale Arbejdsmiljøkohorte, se afsnit 1.3.4.), der blev gennemført i slutningen af henholdsvis 1990 og 1995. Hermed kunne erhvervsoplysninger for et bredt udsnit af danskere valideres - vel at mærke før og efter, at praksis for indrapportering til AKM er ændret, jvf ovenstående.

Da der i NAK ikke er mange personer i hvert erhverv, vil det dog også være relevant at bruge etablerede kohorter med mange personer indenfor samme erhverv, fx de i denne afhandling anvendte kohorter af buschauffører og postarbejder. Især for buschaufførkohorterne ville det give mulighed for at vurdere effekten af de potentielle forbedringer af AKM.

Bevægelser på arbejdsmarkedet

I afsnit 3.3 beskrives de problemer, det giver for EIR, at personer flytter ind og ud af Danmark. Indtil videre har problemerne været minimale, men med de mere og mere åbne grænser i EU bliver vi nødt til at forbedre EIR, så det så vidt muligt kan tage højde for den øgede mobilitet. Formentlig vil der i fremtiden på det danske arbejdsmarked blive en voksende gruppe af personer fra lande med større arbejdsløshed, og denne gruppe kan forventes at være meget lidt kritisk overfor arbejdsmiljøet [Hernberg, 1996]. Om og hvordan EIR kan belyse denne gruppes sygelighed kan endnu ikke siges, men er en udfordring til forbedring af EIR.

En anden ændring af det kommende arbejdsmarked er EIR umiddelbart i stand til at registrere, nemlig den stigende andel af ældre arbejdstagere, som vi kommer til at indrette arbejdsmiljøet efter. EIR kan overvåge konsekvensen af at fastholde personer på arbejdsmarkedet efter den alder, hvor de i de senere år har trukket sig tilbage til efterløn, fx fordi de i større eller mindre grad er nedslidte.

Udviklingen på arbejdsmarkedet er gået i retning af det service-orienterede arbejdsliv, og har bevæget sig bort fra taylorisme og tidligere tiders fokusering på industriel teknologi. Udviklingen går i retning af at opbygge det udviklende arbejde og etablere den lærende organisation. Denne udvikling er overvejende positiv fra en sundhedsmæssig synsvinkel, men har dog også sine bagsider. Arbejdsministeren har nedsat et udvalg, der skal diskutere og redegøre for konsekvenserne af den voksende udbredelse og anvendelse af informationsteknologi (Udvalget om informationssamfundets betydning for jobindhold og arbejdets organisering). I udvalget diskuterer vi risikoen for segmentering af arbejdskraften i nogle med en meget løs tilknytning og restgruppen, der

aldrig får en plads i arbejdslivet. Det udviklende arbejde vil heller ikke kunne løse alle arbejdsmiljøproblemer, men vil formentlig have størst indflydelse på det psykiske arbejdsmiljø.

Hvor udbredt denne segmentering vil blive er det umuligt at spå om, men uanset størrelse vil gruppen med løs tilknytning til arbejdsmarkedet ikke længere kunne beskrives vha traditionelle erhvervsgrupper. Til gengæld vil gruppen formodentlig være en gruppe med forhøjet sygdomsrisiko. Det kræver et udviklingsarbejde at få afgrænset denne gruppe i AKM og dermed i EIR. I første omgang kan de oplysninger fra AKM om beskæftigelsesgrad, som endnu ikke er analyseret, anvendes til at få belyst problemets omfang.

Beskrivelse af arbejdsmiljøet i erhvervsgrupperne

Ændringer på arbejdsmarkedet kan ses som en begrænsning i anvendeligheden af EIR, eller som en udfordring til løbende at ajourføre og forbedre EIR, så relevansen bibeholdes.

De allerede gennemførte interview og de forhåbentlig kommende interviews af personer i arbejdsstyrken, nemlig NAK, er værdifulde data, når påviste resultater fra EIR skal fortolkes. De giver unik information om indholdet i arbejdet og sammenlignelige data, der kan vise udviklingen i indholdet i erhverv, herunder arbejdsprocesser og hvilke arbejdsmiljøfaktorer.

Endnu er kun publiceret resultater om sammenhængen mellem erhverv, arbejdsprocesser og helbred fra 1990-undersøgelsen [Burr, 1996]. Her blev vist, at arbejdsprocessen alene er en mindre god prædiktør for helbred, hvilket kan skyldes, at en person er udsat for adskillige arbejdsprocesser i løbet af en dag. Til gengæld blev påpeget, at data om erhverv kombineret med data om arbejdsprocesser giver betydelig mere information om ætiologiske aspekter.

Som tidligere nævnt er erhverv et aggregeret mål for alle de eksponeringer, som en person er udsat for i sit erhverv. I adskillige sammenhænge er det et relevant mål i sig selv, især indenfor ergonomiske og psykiske belastninger. Fx er det 30 års rengøringsarbejde med alle de samlede belastninger, der medfører nedslidning og udstødning fra erhvervet. Det er ikke den enkelte eksponering, som fx at løfte en spand med 15 l vand, eller den enkelte arbejdsproces som tavleaftørring, eller den dårlige tilrettelæggelse af arbejdet i en begrænset periode, der har den store betydning.

Når det gælder kemiske og fysiske eksponeringer kan arbejdsprocesser alene give væsentlig information om arbejdsmiljøet, idet kemiske og fysiske eksponeringer ofte kan relateres til en enkelt eller nogle få arbejdsprocesser.

Analyserne i NAK af arbejdsprocesser og arbejdsmiljøfaktorer i de enkelte erhverv bør udbygges i de kommende år. Dette vil gøre, at data fra EIR vil kunne suppleres med muligheder for forklaring af de store forskelle i sygelighed erhvervene imellem, og derved give bedre basis for prioritering af den forebyggende indsats.

Indlæggelser

Validering af diagnoserne i LPR er mindre påkrævet end validering af AKM-data, med mindre analyserne i EIR inddrager nye sygdomme i analyserne. I givet fald kan sådanne

valideringer gennemføres på samme måde som tidligere valideringer vha de oprindelige hospitalsjournaler. Sundhedsstyrelsen foretager imidlertid i dag systematiske valideringer af oplysningerne i LPR. Generelt forbedres mulighederne for at stille diagnoser pga den teknologiske udvikling. På et enkelt punkt er betingelserne imidlertid blevet kraftigt forringet, idet autopsifrekvensen³⁶ falder. Dette kan medføre, at behovet for validering af diagnoser kan stige for nogle sygdomme.

LPR har hidtil kun indeholdt data om egentlige indlæggelser, men fra og med 1.1.1995 er også registreret ambulante behandlinger på hospitaler. Det åbner muligheder for at udvide EIR, fx vil EIR herved blive suppleret med data om behandling af voksne for astma og allergi, idet disse sygdomme sjældent fører til egentlige indlæggelser blandt voksne. Ambulante patienter på de arbejdsmedicinske klinikker vil også indgå i EIR. Endnu kendes kvaliteten af de ambulante data ikke, da LPR for 1995 først nu er publiceret [Sundhedsstyrelsen, 1997]. Derfor er der selvfølgelig heller ikke gennemført valideringsstudier endnu. Udover validering af selve de ambulante data i det udvidede LPR vil det også være relevant at udarbejde en oversigt over henvisningsmønstre for forskellige sygdomme i forskellige områder i Danmark, idet det i nogle områder især er selvstændige speciallæger, der behandler patienter, mens det i områder med store hospitaler er læger på disse hospitaler, der varetager dette arbejde. Da selvstændige speciallæger ikke indrapporterer til LPR kan dette give en bias i resultaterne fra EIR for erhverv, der fordeler sig geografisk ujævnt, fx landmænd. Der kræves altså et betydeligt udviklingsarbejde (herunder validering), inden ambulante behandlinger kan indgå i et overvågningssystem for arbejdsmiljøet.

Andre registerdata

Registerstudier har vist sig at give betydelig viden om ætiologiske fraktioner, dvs hvor meget kan et sygdomsfænomen reduceres, hvis arbejdsmiljøet gøres ideelt [Olsen et al, 1994]. Beregningen af ætiologiske fraktioner ligger umiddelbart op til at beregne hvad det koster, hvis arbejdsmiljøet ikke er ideelt. I 'Regningen for arbejdsskaderne' [Arbejdstilsynet, 1994] viste det sig, at udgifter til udstødning fra arbejdsmarkedet var af overordentlig stor betydning for den samlede regning for dårligt arbejdsmiljø. Derfor bør EIR forbedres ved at udvide det med et andet sygelighedsmål, der er baseret på konsekvens af sygdom, nemlig tidlig tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet til efterløn og førtidspensionering.

Førtidspension gives, bortset fra laveste trin, pga dårligt helbred, og førtidspensionsregistret indeholder da også diagnoser ligesom LPR, jvf afsnit 2.2.2. Data om førtidspension har dog ikke tidligere været anvendt i epidemiologiske studier, så et pilotstudie³⁷, hvor en oparbejdet kohorte som fx buschaufførerne omtalt i afsnit 3.2.2 kobles til førtidspensionsregistret ville være at foretrække.

Efterløn bevilges principielt ikke på grund af sygdom, og derfor eksisterer der ikke data om helbredsforhold i forbindelse med overgang til efterløn. Dårligt helbred er uden tvivl medvirkende årsag i mange tilfælde, fx vil nedslidningssygdomme, der ikke anerkendes som alvorlige nok til udbetaling af førtidspension, ofte resultere i, at personen går på efterløn i stedet. Da data samtidig er vanskeligt tilgængelige vil udvidelse af EIR med data om efterløn i høj grad være afhængig af 'pilotstudier' på afgrænsede kohorter, der

³⁶ Frekvensen af lig, der bliver undersøgt for at finde dødsårsagerne.

³⁷ Ordet pilotstudie anvendes her set ud fra synsvinklen at forbedre EIR. Det er egentlige studier for de erhvervsgrupper, der indgår.

er etableret. Udvidelse af EIR med data om førtidspension er altså oplagt, mens udvidelse af data om efterløn må realitetsvurderes efter gennemførelse af et pilotprojekt. På sidste 'Kursus i Registerforskning' (januar 1997), som jeg deltog i, blev det oplyst, at AKM, LPR og førtidspensionsregistret fra og med 1990 er blevet samkørt i Danmarks Statistik. Denne samkøring sker hvert år, og har ikke kohortedesign, som EIR. Samkørslen kan derfor ikke anvendes som egentligt overvågningssystem, men kan bane vejen for et forbedret og udvidet EIR.

Det skal i øvrigt bemærkes, at bortset fra løbende opdateringer kan EIR ikke udvides uden indhentning af tilladelser fra de 'nye' registrejere og ikke mindst Registertilsynet. Erfaringen fra denne afhandling har dog vist, at disse tilladelser gives pga de meget strenge sikkerhedskrav, som EIR via Danmarks Statistik er omfattet af. Den ovennævnte samkøring i Danmarks Statistik vil formentlig gøre kommende samkøringer og analyser nemmere at gennemføre.

Da EIR blev etableret havde vi ønsket at få individbaserede (men anonyme) data, idet det er den datastruktur, som epidemiologer normalt arbejder med, og derfor er erfarne i at bearbejde statistisk. Dette var imidlertid udelukket pga sikkerhedsbestemmelserne i Danmarks Statistik³⁸. Efter at have oparbejdet et analyseredskab til at bearbejde tabeller, der hver indeholder data om en erhvervsgruppe, er dette umiddelbart ingen begrænsning på anvendelsen af EIR. Vi har dog måttet modificere vore egne erhvervsgruppering, fx da vi skiftede fokus til bevægeapparatslidelser, og vores grupperinger med der primært var baserede på at gruppere erhverv, vi formodede havde ensartede belastninger i forhold til hjertesygdomme. Det betyder, at kravet til vores planlægning bliver større, da vi skal gennemskue flere aspekter på forhånd, eller vi bliver nødt til at få Danmarks Statistik til at revidere erhvervsgrupperingerne i EIR. Hvis vi fx har grupperet små erhverv, der er kendetegnet ved tungt arbejde, så må vi redefinere vores grupper, når vi næste gang vil studere erhvervsgrupper, der har skæve arbejdstider. Denne omprogrammering er praktisk mulig, men særdeles besværlig. I dag er det imidlertid muligt, at forskere kan få adgang til selv at arbejde på de individbaserede data, idet Center for Registerforskning, der deler adresse med Danmarks Statistik, har indkøbt en forskermaskine, som andre forskere kan arbejde på. Denne analysemulighed bør indgå i de fremtidige planer for EIR.

Nogle sætter spørgsmålstejn ved, om registerstudier i sin grundlæggende anvendelse er videnskabelig forskning, hvis resultater produceres uden en på forhånd opstillet videnskabelig hypotese [Hernberg, 1992]. Andre mener at registerforskningen har et videnskabeligt aspekt i hypotesegenerering, der giver anledning til gennemførelse af mere målrettede årsags-virkningsstudier, men at analytiske studier også kan gennemføres i registerforskningen. I den forbindelse bemærkes, at fx EIR også er anvendt i analytiske studier, hvor den på forhånd opstillede hypotese var, at erhvervsgrupper med skæve arbejdstider har en højere risiko for at få henholdsvis hjertekarsygdomme og mavesår [Tüchsen, 1993; Tüchsen, Jeppesen og Bach, 1994]. I fremtiden bør udnyttes, at der nu eksisterer systematisk viden om arbejdsmiljøet i adskillige erhverv fra NAK, nemlig oplysninger om arbejdsprocesser og arbejdsmiljøfaktorer. Denne viden bør udnyttes mere det fremtidige EIR.

Registerstudier, som EIR, er i høj grad anvendelsesorienterede studier. De monitorerer eller holder øje med helbredskonsekvenser af arbejdsmiljøet i samtlige erhverv, og kan

³⁸ Danmarks Statistiks egne sikkerhedsbestemmelser er mere restriktive end registerlovens krav.

dermed bidrage til fx Arbejdstilsynets prioritering og kontrol af forebyggende indsats på et overordnet plan, eller de kan medvirke til, at udvalgte erhverv bliver tilskyndet til at få diskuteret forbedringer af arbejdsmiljøet. Studierne har derfor en betydelig samfundsmæssig relevans. Endelig kan resultaterne, når skaden er sket, bruges til dokumentation af skadens relation til arbejdet.

Indtil nu har opdateringer af EIR været afhængige af, at der er bevilget penge fra diverse fonde i forbindelse med fokuserede studier. Denne procedure er for langsom. Hvis EIR skal fungere som et altid opdateret monitoreringssystem, der hurtigt kan producere dokumentation om aktuelle problemer, kræver det, at der skabes økonomisk basis for løbende opdateringer af EIR.

7.4 Fremtid for arbejdsepidemiologiske overvågningssystemer

De udfordringer for EIR, som er beskrevet i afsnit 7.3, gælder også andre overvågningssystemer. Alene af den grund er det relevant, at udnyttelsen af de enkelte overvågningssystemer koordineres.

Som søgt belyst i afsnit 1.2.2 og 1.3 er det også nødvendigt med en god koordination af overvågningssystemerne set ud fra et relevans aspekt. De enkelte overvågningssystemer har deres forer og begrænsninger, og relevansen af de enkelte systemer er forskellig, afhængigt af hvilke arbejdsmiljøproblemer, der er i fokus. Kun ved at anvende resultater fra alle overvågningssystemer kan et optimalt system opbygges. Et sådant overblik vil samtidig være udgangspunkt for kommende diskussioner om mangler og mulige forbedringer og ikke mindst valideringer af det samlede overvågningssystem.

I registerkoblingsstudier, som EIR, og i andre studier i heterogene befolkningsgrupper, er det deskriptive aspekt meget væsentligt. I fremtiden bør de forskellige overvågningssystemer anvendes mere integreret, så den optimale information kan indhentes.

Danmarks Statistiks kvalitetskrav til data bevirkede at AKM først er frigivet til anvendelse fra og med 1980. Siden er AKM-data løbende forbedret, og det må forventes, at AKM har fået et kvalitetsløft fra og med 1992, hvor private arbejdsgivere også indberetter individbaserede stillingsoplysninger, som de offentlige arbejdsgivere har gjort i hele den periode, AKM har eksisteret, jvf denne afhandling.

Der er i Danmark stadig behov for monitorering af helbredsforhold i befolkningen mht. særdeles manifesterede sygdomsudfald. Middellevetiden i Danmark, der før var en af verdens højeste er i dag faldet til en 20.-25. plads. Vi er for længst overhalet af lande i Sydeuropa, som Italien, Spanien, Portugal, Frankrig og Grækenland.

Der findes ingen egentlige estimater for hvor stor en andel af den "manglende" middellevetid, der er erhvervsrelateret, men både "Dødelighed og Erhverv" samt EIR viser, at der er meget store helbredsforskelle erhvervene imellem. En forholdsvis ny analyse af dødelighedsindices for 20-64 årige danskere viser, at kvinder uden uddannelse har en dødelighed, der er mere end 1,6 gange så stor som dødeligheden blandt kvinder med en lang videregående uddannelse. Mænd i samme aldersgruppe og uden uddannelse har en fordoblet dødelighed sammenlignet med mænd med lange videregående uddannelser [Andersen og Laursen, 1996].

Der vil formentlig ske en vis forbedring af data, hvis de bruges til undersøgelser. Bevidstheden om, at data anvendes, vil påvirke dataleverandørerne til at højne kvaliteten. Desuden vil det være muligt at få indflydelse på datakvaliteten i fremtiden ved at samarbejde med de registeransvarlige. Det viste vores anvendelse af data fra AKM, der nu anvendes af Danmarks Statistik til undersøgelser af erhverv og dødelighed. [Andersen og Laursen, 1996].

Resultater fra EIR er præsenteret på flere internationale konferencer, fx sidst på ICOH (International Congress on Occupational Health) [Bach et al, 1996], og det vækker altid stor interesse, at vi overhovedet kan producere sådanne resultater. Desuden overrasker resultaterne, nemlig at der er så store forskelle i sygelighed i forskellige erhverv, målt med en så forholdsvis alvorlig konsekvens af sygdom som hospitalsindlæggelse. Alene af referencelisten til denne afhandling, selvom den ikke er fuldstændig mht publikationer om EIR, fremgår det, at resultater fra EIR er publiceret i adskillige internationale artikler. Den internationale publicering bør fortsætte i fremtiden. Hermed får de mere anvendelsesorienterede danske publikationer et bevis på den videnskabelige relevans. Desuden kan vi producere resultater, som ingen andre kan producere til gavn for forståelsen af sammenhænge mellem arbejdsmiljøfaktorer og helbredsforhold. Det skal dog bemærkes, at udenlandske forskere er så imponerede af datamængden og de viste variationer erhvervene imellem, at de sjældent stiller spørgsmålstejn ved datakvaliteten. Det er de danske forskeres ansvar at dokumentere og forbedre den.

Registerstudier bør kædes sammen med valideringsstudier, især fordi data anvendes til andet formål end registrenes oprindelige formål, der stiller andre krav til kvaliteten af data. Desuden ændrer metoderne for dataindsamling for de basisregistre sig, og indholdet i registrene ændrer sig. Uden en løbende validering er det umuligt at skelne disse ændringer fra reelle ændringer.

8. Referencer

Alfredsson L, Bach E, Hammer N, Tüchsen F. *Incidence of acute myocardial infarction among nutrition- and chemical industry workers in Denmark and Sweden.* (indsendt til Int Arch Occup Environ Health).

Alfredsson L, Hammar N. *Yrke och hjärtinfarkt. En beskrivning grundad på befolkningen i fem län.* Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet. IMM-rapport 1/90.

Andersen, I. *Arbejdsmedicin - fortid, nutid, fremtid.* Arbejds miljøinstituttet 1946-96. En jubilæumsbog med tre bud på fremtiden. Arbejds miljøinstituttet 1996: 8-50.

Andersen, I. 1977-96. *AMI - Det arbejdsmiljøfaglige samlingspunkt.* Arbejds miljøinstituttet 1946-96. En jubilæumsbog med tre bud på fremtiden. Arbejds miljøinstituttet 1996: 60-106.

Andersen O. *Dødelighed og erhverv 1970-80.* Statistiske undersøgelser nr. 41. Danmarks Statistik, København 1985.

Andersen O, Laursen L. *Sundhed og sygdom - socialt set. I: Statistisk tiårsoversigt 1996.* Tema om sundhed og sygdom - socialt set. Danmarks Statistik 1996:5-18.

Arbejdsmiljøgruppen af 1972. *Arbejdsmiljøundersøgelsen dårlige rygge, stress, høreskader.* Rapport nr. 2.

Arbejdsministeriet. *Rent arbejdsmiljø år 2005.* Arbejdsministeriets handlingsprogram, 1996.

Arbejdstilsynet. *Flere alvorlige arbejdsulykker anmeldes.* Arbejdstilsynets årsberetning, 1995.

Arbejdstilsynet. *Branchebilleder. Et nyttigt redskab i arbejdsmiljøarbejdet.* København 1993.

Arbejdstilsynet. *På vej mod et rent arbejdsmiljø år 2005.* København 1994.

Arbejdstilsynet. *Regningen for arbejdsskaderne.* København 1994.

Arbejdstilsynet. *Underrapportering af arbejdsulykker.* København, 1992.

Arbetareförsäkringskommitten. *1884 års arbetareförsäkringskommittés betänkande.* Stockholm 1888 (Swedish only).

Assurandør-Societetet, Danmarks Statistik, Pensionskasserådet, Foreningen til Bedømmelse af Personforsikringsrisiko. *Invaliditet og erhverv - Helbredsbedingede førtidspensioneringer i Danmark 1983-86.* Forlaget Forsikring 1992.

Axelsson O. *Linking of register information on morbidity and occupation, especially with regard to quality aspects.* WHO ICP/OCH 002, Copenhagen 1986, 27-40.

Bach E, Nielsen J. *Arbejdsstyrken og omfanget af arbejdsbetinget død, sygdom, invaliditet og helbredsgener*. Basisbog i Arbejdsmedicin. Arbejdsmiljøinstituttet 1994, 53-76.

Bach E, Tüchsen F, Jørgensen K, Jensen J. *Arbejdsmiljø i tal*. Arbejdstilsynet/Arbejdsmiljøinstituttet, 1988.

Bach E, Jensen MV, Tüchsen F. *Surveillance of occupational morbidity by use of a national inpatient register - design and protection of individual data*. European Meeting of The International Epidemiological Association (IEA), Copenhagen, Denmark 1994, p 68 (abstract).

Bach E, Alfredsson L, Hammar N, Tüchsen T. *Acute Myocardial Infarction in Selected Occupations in Denmark and Sweden*. Stockholm, 25'th ICOH 1996. Book of Abstracts II:164.

Baldwin JA, Acheton ED, Graham WJ. *Textbook of Medical Record Linkage*. Oxford Medical publications, 1987.

Borg V, Burr H (Ed). *Danske lønmodtageres arbejdsmiljø og helbred 1990-1995*. Arbejdsmiljøinstituttet, 1997,

Bottrup P, Hvid H. *Et bedre arbejdsliv og øget vækst*. Rapport til Arbejdsministeriet, 1995.

Brandorff NP, Flyvholm M-A, Beck ID, Skov T, Bach E. *National survey on the use of chemicals in the working environment: Estimated exposure events*. Occup Environ Med 1995;52:454-463.

Braverman H. Labour and Monopoly Capital. *The Degradation of Work in the Twentieth Century*. Monthly Review Press. New York 1974.

Brenner H. *Correcting for Exposure Misclassification using an Alloyed Gold Standard*. Epidemiology 7;4;1996:406-410.

Breslow NE, Day NE. *Statistical Methods in Cancer Research - Volume II - The Design and Analysis of Cohort Studies*. International Agency for research on Cancer, World Health Organisation 1987.

Burr H, Lauridsen JF. *Development and application of a work process classification*. Int J Occup Environ Health, 1995;1:269-277.

Burr H. *Arbejdsproces som indikator på eksponering i epidemiologisk undersøgelser af heterogene populationer. Et metodestudie*. Arbejdsmiljøinstituttet, Institut for miljø, teknologi og samfund, 1996.

Center for Registerforskning. *Et tilbud til dansk forskning*. Danmarks Grundforskningsfond 1996.

Danmarks Grundforskningsfond. *Styrkelse af Dansk Registerforskning. Beretning fra arbejdsgruppen vedrørende registerforskning under Danmarks Grundforskningsfond*. Hellerup 1993.

Danmarks Statistik. *Dødelighed og erhverv*. 1978.

Danmarks Statistik. *Personstatistik i Danmark. Et registerbaseret statistiksystem*. Danmarks Statistik 1994.

Danmarks Statistik. *Statistisk tiårsoversigt 1996. Tema om sundhed og sygdom - socialt set*. Danmarks Statistik 1996:5-18.

Danø H, Skov T, Lynge E. *Underreporting of occupational cancers in Denmark*. Scand J Work Environ Health 1996;22:55-7.

Det Ethiske Råd. *Beskyttelse af følsomme personoplysninger specielt med henblik på genetiske oplysninger En redegørelse*. København 1992.

Erreboe-Knudsen EO, Olsen F. *Organiske opløsningsmidler og præsenil demens (malersyndromet). En kritisk vurdering af danske videnskabelige artikler*. Oliebranchens Fællesrepræsentation. København 1984.

Farr W. *Letter to the Register General. In supplement to the 25th Annual Report of the Registrar General of births, deaths and marriages in England*. HMSO, London 1864.

Gallagher RP, Threlfall WJ, Band PR, Spinelli JJ, Coldman AJ. *Occupational mortality in British Columbia 1950-1978*. Statistics Canada 84-544, Ottawa 1986.

Guralnick L. *Mortality by occupation and cause of death among men 20 to 64 years of age, United States, 1950*. Vital Statistics - Special reports 53(3), DHEW (PHS), Department of Health, Education and Welfare, Washington DC 1963.

Gyntelberg F. *Hvad skal vi med arbejdsmedicin?* Arbejdsmiljø 1996;3:24-25.

Hammar N, Alfredsson L, Smedberg M, Ahlbom A. *Differences in the incidence of myocardial infarction among occupational groups*. Scand J Work Environ Health 1992;18:178-85.

Hansen ES, Ahlbom A, Axelson O, Hogstedt C, Jensen UJ, Olsen J. *"Negative Results" - no effect or information*. Arbetsmiljöinstitutet 1990:17.

Hansen, EJ. *Danskernes levkår - 1986 sammenholdt med 1976*. Hans Reitzels Forlag, København 1986.

Hansen J. *Kræft og kemiske stoffer i industrien 1970-1984*. Arbejdsmiljøinstituttet 1993:5-69.

Hansen ES, Ahlbom A, Axelson O, Hogstedt C, Jensen UJ, Olsen J. *"Negative Results" - no effect or information? A review of some problems in occupational epidemiology*. Arbete och Hälsa 1990:17.

Hein HO, Suardicani P, Gyntelberg FG. *Ischaemic heart disease incidence by social class and form of smoking. The Copenhagen Male Study - 17 years' follow-up*. J Int Med 1992;321:477-83.

Hernberg S, Bach E, Tüchsen F. *Basisbog i arbejdsepidemiologi*. Arbejdsmiljøinstituttet, 1989.

Hernberg S. *Introduction to Occupational Epidemiology*. Lewis Publishers, 1992.

Hernberg S. *Forskningsproblemer i det fremtidige arbejdsmiljø*. I: Arbejdsmiljøinstituttet 1946-96. En Jubilæumsbog med tre bud på fremtiden. Arbejdsmiljøinstituttet, 1996:129-43.

Hill AB. *The environment and disease. Association or causation?* Proc R Soc Med 1965;58:295-300.

Hoar SK, Morrison A. *An Occupation and Exposure Linkage System for the study of Occupational Carcinogenesis*. J Occup Med 1980;22:222-26.

Jensen MV, Tüchsen F. *Erhverv og diskusprolaps i lænden - en registerundersøgelse*. Ugeskr Læg 11;1995:1519-23.

Jensen MV, Tüchsen F, Bach E. *Erhvervsindlæggelsesregistret*. Arbejdsmiljøfondet 1994.

Jürgensen HJ, Frølund C, Gustafsen J, Mosbech H, Guldhammer B. *Registrering af diagnoser i Landspatientregistret*. Ugeskr Læger 1984;43:3303-08.

Kauppinen T. *Assessment of exposure in occupational epidemiology*. Scand J Work Environ Health 1994;20:19-29.

Kern H, Schumann M. *Limits of the Division of Labour. New Production and Employment Concepts in West-German Industry*. Econ Ind Democracy 1987;8:151-170.

Kjærgård B, Holm J, Schroll H, Jespersen PH. *Environmental Regulation of Trades by Fixed Standards: The Danish Experience*. The Environmentalist 194;14:243-251.

Kjøller M, Rasmussen NK, Keiding L, Petersen HC, Nielsen GA. *Sundheds og sygelighed i Danmark 1994 - og udviklingen siden 1987. Rapport fra DIKEs repræsentative undersøgelse blandt voksne danskere*. DIKE 1995.

Koordinationsgruppen for individbaseret patientregistrering. *Fællesindhold for basisregistrering af sygehuspatienter 1995*. Sundhedsstyrelsen, rapport nr. 6 1995.

Kristensen TS. *Kvindens helbred og arbejde. Helbreds-, arbejds- og familieforhold for ansatte i 7 kvindebrancher*. Institut for Socialmedicin. Publikation nr. 9, 1978

Kyvsgård B, Lynge E, Olsen J. *Registerforskning. Et forskerindlæg*. Det Ethiske Råd. København 1991.

Last JM (ed). *Dictionary of Epidemiology*. 3rd Edition. New York: Oxford University Press, 1995.

Lauridsen JF, Møller N, Olsen CH. *Teknologi, arbejdsorganisation og kvalifikation - og udviklingen i den danske industri efter 1950, Bind I og II*. Magisterafhandling fra Sociologisk Institut, 1977.

Lynge E, Kurppa K, Kristofersen L, Malke HSR, Sauli H. *Silica dust and lung cancer. Results from the Nordic occupational Mortality and Cancer Incidence Registers*. J Natl Cancer Inst 1986;1986:883-89.

Madsen M, Balling H, Eriksen LS. *Validiteten af diagnosen akut myokardieinfarkt i to registre: Hjerteregistret sammenlignet med Landspatientregistret*. Ugeskr Læger 1990;152:308-14.

Malke H. *Register - Epidemiology in the Identification of Cancer Risks*. Arbete och hälsa 1988;21. Stockholm, Arbetsmiljöinstitutet, 1988.

Mayo E. *The social problems of an industrial civilization*. New York, Routledge/Kegan, 1963.

Miettinen OS. *Theoretical Epidemiology. Principles of Occurrence Research in Medicine*. John Wiley & Sons, 1985.

National Institute of Occupational Health. *International evaluation of the National Institute of Occupational Health*. Denmark 1992.

Nielsen HW, Tüchsen F, Jensen MV. *Validiteten af diagnosen essentiel hypertension i Landspatientregistret*. Ugeskrift for Læger 158;2;163-168.

Nordiska Ministerrådet. *Anmälda arbetssjukdomar i Norden 1990-92*. TemaNord 1996:545.

Nord-Larsen M, Ørhede E, Nielsen J, Burr H. *Lønmodtagernes arbejdsmiljø 1990 - bind 1. Sammenhænge mellem arbejdsmiljø og helbred*. Arbejdsmiljøfondet 1992.

Olsen O, Vingård E, Köster M, Alfredsson L. *Etiologic fractions for physical work load, sports and overweight in the occurrence of coxarthrosis*. Scand J Work Environ Health 20;3;1994:184-188.

Rosdahl A. *Undersøgelsens materiale*. I: Borg V, Burr H (Ed). *Danske lønmodtageres arbejdsmiljø og helbred 1990-1995*. Arbejdsmiljøinstitutet, 1997.

Rothman K. *Modern Epidemiology*. Boston, Toronto: Little, Brown and Co, 1986.

Schlesselman JJ. *Case-Control Studies. Design, Conduct, Analysis*. Oxford University Press, New York 1982.

Schumann M, Baethge-Kinsky V, Kuhlmann M, Kurz C, Neumann U. *Trendreport Rationalisierung: Automobilindustrie, Werkzeugmaschinenbau, Chemische Industrie*. Edition Sigma, Berlin 1994.

SOFIE. *International evaluation of Danish health research. Final report*. Danish Council for Research Policy. København 1992.

Soll-Johanning H, Bach E, Olsen JH. *Dieseludsatte arbejderes cancermønstre*. 44. Nordiska Arbetsmiljömötet. Institutet for arbetshygien, Helsingfors 1995.

Soll-Johannning H, Bach E, Olsen JH, Tüchsen F. *Cancer incidence among urban bus drivers in Denmark. A retrospective cohort study.* Occup Environ Med (indsendt til Occup Environ Med).

Statens Samfundsvidenskabelige Forskningsråd. *Vejledende retningslinier for forskningsetik i samfundsvidenskaberne.* Statens Samfundsvidenskabelige Forskningsråd 1995.

Steensen JP, Juel K. *Sygehusindlæggelser og sociale forhold.* DSI og DIKE, København 1990.

Sundhedsstyrelsen. *Landspatientregisteret.* København 1981

Sundhedsstyrelsen. *Klassifikation af sygdomme.* København, 1986.

Sundhedsstyrelsen. *Virksomheden ved sygehuse 1995.* Sundhedsstatistikken 1997:2.

Taubes G. *Epidemiology Faces Its Limits. The search for subtle links between diet, lifestyle, or environmental factors and disease is an unending source of fear - but often yields little certainty.* Science 1995;269:164-9.

Tüchsen F, Andersen O, Olsen J. *Referral bias among health workers in studies using hospitalization as a proxy measure of the underlying incidence rate.* J Clin Epidemiol 1996;49:791-4.

Tüchsen F, Bach E, Marmot M. *Occupation and Hospitalization with Ischaemic Heart Diseases: A Nationwide Surveillance System Based on Hospital Admissions.* Int J Epidemiol 1992;21:450-459.

Tüchsen F, Jeppesen HJ, Bach E. *Employment status, non-daytime work and gastric ulcer in men.* Int J Epidemiol 1994;23:365-370.

Tüchsen F, Bach E. *Erhverv og hospitalsindlæggelse 1981-84. Udvalgte diagnoser.* Arbejds miljøfondet, København 1992.

Tüchsen F, Jeppesen HJ, Bach E. *Employment Status, Non-Daytime Work and Gastric Ulcer In Men.* Int J Epi 23;1994:365-70

Tüchsen F. *Working Hours and Ischaemic Heart Disease in Danish Men: A 4-year Cohort Study of Hospitalization.* Int J Epi 22;2;1993:215-221

Tüchsen F, Andersen O, Costa G, Filakti H, Marmot M. *Occupation and Ischemic Heart Disease in the European Community: A Comparative Study of Occupations at Potential High Risk.* Am J Ind Med 30;1996:407-414.

Xu Y, Bach E, Ørhede E. *Occupation and risk for the occurrence of low-back pain (LBP) in Danish employees.* Occupational Medicine 1996; 46: 131-36.

Ørhede E, Nord-Larsen M, Burr H, Nielsen J. *Lønmodtagernes arbejdsmiljø 1990 - bind 2. kortlægning af påvirkninger, arbejdsprocesser og helbred.* Arbejds miljøfondet 1992.

Liste over forkortelser

AKM	Arbejdsklassifikationsmodulet
AMI	Arbejdsmiljøinstituttet
DB93	Dansk Branchekode 1993
DIKE	Dansk Institut for Klinisk Epidemiologi
DISCO	Dansk klassifikation, baseret på ISCO
EGA	ensidigt gentaget arbejde
EIR	Erhvervsindlæggelsesregistret
ICD	International Classification of Diseases
ISCO	International Standard Classification of Occupations
ISIC	International Standard Industrial Classification of All Economic Activities
LPR	Landspatientregistret
NAK	National Arbejdsmiljø Kohorte. Arbejdsmiljøinstituttets lønmodtagerundersøgelser i 1990 og 1995.
NACE	Nomenclature generale des Activités économiques dans les Communautés Européennes
RUC	Roskilde Universitets Center
SHR	standardiseret hospitaliserings ratio
SMR	standardiseret mortalitets ratio
TEKSAM	Institut for miljø, teknologi og samfund
WHO	World Health Organisation

Ordliste

Nedenstående ordliste er overvejende baseret på den danske udgave af Hernbergs lærebog i epidemiologi [Hernberg, Bach, Tüchsen 1989] samt en engelsk ordbog [Last, 1995].

akut myokardie infarkt	akut hjerte infarkt (standsning af blodkredsløbet)
bias	en systematisk fejl, der fordrejer en undersøgelses resultater
case-referent studie	case-kontrol studie. Et studie, der tager sit udgangspunkt i cases (syge) og referenter (ikke syge), og som undersøger, hvad de tidligere har været eksponeret for
confound	sammenblande, forveksle, forvirre
confounder	en forstyrrende faktor, der skaber forvirring om det videnskabelige problem
incidens	overgangen fra rask til syg
intervention	indgriben
interventionsstudie	et studie, der bygger på en aktiv ændring af ekspositionsforholdene og undersøger effekten af denne ændring på de eksponeredes helbred
kohorte	Oprindelig en enhed i den romerske armé.
kohortestudie	et studie, der tager sit udgangspunkt i ekspositionen og undersøger efterfølgende opståen af sygdom
konfidensinterval	det område af et beregnet resultat, indenfor hvilket det sande resultat befinder sig med en ønsket sandsynlighed, fx 95% eller 99%
reproducerbarhed	gentagelighed - en test eller en måling er reproducerbar, hvis resultaterne er identiske eller næsten de samme hver gang det udføres
ætiologisk studie	årsagssøgende studie

Bilag 1: Bilagstabeller

Bilagstabel 1: Eksempel på tabel fra EIR, som den leveres fra Danmarks Statistik. Numrene i tabellens hoved er koder for nystillingsgruppe.
 Diagnose 410: Akut myokardie infarkt

1					DIAGNOSE 410			
0					HELE TIRSPOPULATIONEN			
0		11001			MÄND INKL. PENS.			
		0			PERIODEN 1981-1990			
	Alder	PER-	RISIKO-	Obs.	OBS.	FORV.	FORV.	
Køn	1981	SONER	+R	ANTAL	RATE	RATE	ANTAL	O/E
Mænd	20-24	942	9284	1	1077	506	0,46974	213
	25-29	3433	33995	5	1471	1193	4,05565	123
	30-34	5600	55454	11	1984	4445	24,64920	45
	35-39	7622	75290	32	4250	10436	78,57298	41
	40-44	9239	90901	113	12431	22619	205,60872	55
	45-49	10789	104927	297	28305	42345	444,31486	67
	50-54	12899	123479	495	40088	59847	738,98267	67
	55-59	13466	125466	807	64320	82348	1033,18708	78
I alt	20-59	63990	618796	1761	28458	22790	2529,84090	70

Bilagstabel 2.

Validering af erhverv for buschauffører i EIR, sammenlignet med personalearkiverne, der angiver mindst 6 måneders ansættelse i 1980, 1985 og 1990.

2A. Branche

Branche i AKM	Personalearkiverne for buschauffører					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Busdrift	3212	96,1	3710	95,1	3347	93,1
Anden transport	13	0,4	34	0,9	28	0,8
Andre brancher	108	3,2	134	3,4	162	4,5
Uoplyst	11	0,3	22	0,6	57	1,6
I alt match	3344	100	3900	100	3594	100

2B. Nystillingsgruppe (NYST)

NYST i AKM	Personalearkiverne for buschauffører					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Buschauffører:	2099	71,7	3659	93,1	2269	63,1
Transportarbejdere	1919	57,4	3540	90,8	2233	62,1
Transportfunktionærer	374	11,2	77	2,0	6	0,2
Trafikfunktionærer	61	1,8	11	0,3	25	0,7
Formand	45	1,3	31	0,8	5	0,1
Andre chauffører	36	1,1	22	0,6	10	0,3
Andre stillingsgrupper:	860	25,7	197	5,1	1260	35,1
Plejer, sygehjælpere	276	8,3	28	0,7	5	0,1
Redning, told, politi	15	0,4	2	0,1	1131	31,5
Andre NYST	569	17,0	167	4,3	124	3,5
Uden klassificering:	49	1,4	22	0,5	55	1,6
Uoplyst	45	1,3	9	0,2	10	0,3
Ude af erhverv	4	0,1	13	0,3	45	1,3
I alt match	3344	100	3900	100	3594	100

Bilagstabel 3.

Validering af erhverv for buschauffører i EIR, sammenlignet med personalearkiverne, der angiver mindst 6 måneders ansættelse, i 1980-1990.

3A. Branche

Branche i AKM	Personalearkiverne for buschauffører						
	Antal						
	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Busdrift	3212	3710	3340	2916	2639	2372	3347
Anden transport	13	34	137	160	185	219	28
Andre brancher	108	134	287	610	682	675	162
Kommunal adm.						72	
Uoplyst	11	22	83	195	355+2	518	57
I alt match	3344	3900	3847	3881	3863	3856	3594

3B. Nystillingsgruppe (NYST)

NYST i AKM	Personalearkiverne for buschauffører						
	Antal						
	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Transportarbejder	1919	3540	3360	2862	2398	1901	2233
Transportfunktionærer	374	77	86	146	143	157	6
Trafikfunktionærer	61	11	5	20	50	57	25
Andre chauffører	36	22	28	37	41	45	10
Formand	45	31	32	28	22	26	5
Plejer, sygehjælpere	276	28	39	82	77	77	5
Redning, told, politi	15	2	5	153	408	735	1131
Andre NYST	569	167	216	434	491	538	124
Uoplyst	45	9	26	21	25	34	10
Ude af erhverv	4	13	50	98	208	286	45
I alt match	3344	3900	3847	3881	3863	3856	3594

Bilagstabel 4.

Validering af erhverv for postbude i EIR, sammenlignet med personalearkiverne, der angiver mindst 6 måneders ansættelse, i 1980, 1985 og 1990.

4A. Branche

Branche i AKM	Personalearkiverne for postbude					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Telefon, P&T Postvæsen	2637	95,3	2294	95,9	692	96,9
Lønmodtagerorganisationer	0	0,0	5	0,2	1	0,1
Andre brancher	125	4,5	80	3,3	18	2,5
Uoplyst	6	0,2	12	0,5	3	0,4
I alt match	2768	100	2391	100	714	100

4B. Nystillingsgruppe (NYST)

NYST i AKM	Personalearkiverne for postbude					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Trafik/transport:						
Trafik, transport	2338	84,5	2047	85,6	647	90,6
Trafikfunktionærer	109	3,9	84	3,5	36	5,0
Trafik, transport	70	2,5	17	0,7	1	0,1
Transportarb.	91	3,3	117	4,9	12	1,7
Formand	39	1,4	5	0,2	0	0,0
Andre NYST	114	4,1	108	4,5	15	1,7
Uden klassificering:						
Uoplyst	2	0,1	1	0,0	0	0,0
Ude af erhverv	5	0,2	12	0,5	3	0,4
I alt match	2768	100	2391	100	714	100

Bilagstabel 5. Validering af erhverv for indendørs postarbejdere i EIR, sammenlignet med personalearkiverne, der angiver mindst 6 måneders ansættelse, i 1980, 1985 og 1990.

5A. Branche

Branche i AKM	Personalearkiverne for indendørs postarbejdere					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Telefon, P&T Postvæsen	327	90,8	253	87,8	109	90,1
Andre brancher	29	8,1	34	11,8	8	6,6
Uoplyst	4	1,1	1	0,4	4	3,3
I alt match	360	100	288	100	121	100

5B. Nystillingsgruppe (NYST)

NYST i AKM	Personalearkiverne for indendørs postarbejdere					
	1980		1985		1990	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Trafik/kontor:						
Trafikfunktionærer	230	63,9	215	74,7	107	88,4
Kontorpersonale	90	25,0	45	15,6	3	2,5
FU1: kontorchef	5	1,4	3	1,0	0	0,0
Andre NYST	31	8,6	20	6,9	7	5,8
Uden klassificering:						
Uoplyst	0	0,0	4	1,4	0	0,0
Ude af erhverv	4	1,1	1	0,3	4	3,3
I alt match	360	100	288	100	121	100

Bilagstabel 6. De udvalgte erhverv for den nordiske sammenligning.

Fælles betegnelse	Skandinavisk betegnelse
Støberiarbejdere	S: Gjuteriarbetare DK: Støberiarbejdere
Andre metalarbejdere	S: Övrigt metallverksarbetare DK: Andre metalarbejdere
Bryggeriarbejdere	S: Bryggeri-, vattenfabriks- och brännneriarbetare m.fl. DK: Sprit-, bryggeri- og mineralvandsarbejdere
Konservesarbejdere	S: Konservarbetare DK: Arbejdere på konservesfabrikker
Slakteriarbejdere	S: Slakteri- och charkuteriarbetare DK: Slakteriarbejdere
Mejeriarbejdere	S: Mejeriarbetare DK: Mejerister og arbejdere på mejerier m.m.
Kemisk industriarbejdere	S: Kemiska procesarbetare DK: Arbejdere i kemisk industri
Papirarbejdere	S: Pappers och papparbetare DK: Arbejdere i papir- og papirvareindustri
Gummiarbejdere	S: Gummivaruarbetare DK: Arbejdere på gummivarefabrikker

Bilag 2: SHR for akut myokardie infarkt for samtlige erhverv i EIR

Rpt. pr. 27.08.96

Køn M

Alder 20-59

Diagnose 410 (hosp + død)

Periode 81-90

Job år 80

Kode	Erhverv	Antal	Obs.	Forv.	SHR ₂	95% CI	SHR ₁
11001	Landmand	63990	2139	3104,9	69	(66,0-71,9)	70
11002	Landbrugsmaskinstation	1414	57	42,9	133	(100,6-172,0)	138
111009	Landbrug iøvvr.	455	14	19,7	71	(38,9-119,3)	69
11100	Fiskeri	4361	203	135,9	149	(130,2-171,4)	130
11200	Gartneri, frugtplantage	2810	101	128,2	79	(64,8-95,8)	76
11210	Anlægsgartneri	553	12	22,7	53	(27,3-92,4)	60
11220	Pelsdyravl	1034	35	38,9	90	(62,7-125,2)	88
11230	Biavl, stutteri, kennel	425	11	14,4	76	(38,1-136,6)	84
11240	Andre landbrugserhverv	471	23	12,8	180	(114,1-270,0)	132
11250	Skovbrug	138	2	5,0	40	(4,9-145,9)	50
11260	Dambrug, ferskvandsfiskeri	161	6	5,8	104	(38,3-226,9)	127
12000	Råstofudvinding	169	12	7,3	164	(84,8-286,5)	199
12101	Slakter, kød-rygeri m.v.	186	6	5,9	101	(37,2-220,4)	81
12102	Bager	1927	102	73,8	138	(113,8-167,8)	135
12129	Nærings- og nydelsesmiddelindustri iøvvr.	158	7	7,8	89	(35,9-184,1)	94
12200	Tekstilindustri	353	20	14,4	139	(85,0-214,9)	154
12210	Beklædningsindustri	376	22	19,8	111	(69,5-167,9)	124
12300	Træindustri	731	31	30,5	102	(69,0-144,1)	100
12310	Møbelindustri	1382	64	60,0	107	(82,1-136,2)	108
12410	Trykkeri, bogbinderi m.v.	1116	44	41,9	105	(76,3-140,9)	108
12420	Blad- og forlagsvirksomhed	197	6	6,2	97	(35,7-211,9)	99
1250Q	Kemisk industri, plast m.v.	209	7	9,1	77	(31,0-158,7)	82
12540	Plastvareindustri	140	4	6,0	67	(18,2-171,0)	82
12600	Glas- og porcelænsfremstilling	311	11	10,3	107	(53,4-191,5)	119

12610	Tegl- og cement-industri	496	22	20,5	108	(67,4-162,8)	113
12800	Jern- og metalindustri	1111	50	43,6	115	(85,2-151,3)	120
12810	Maskinindustri	2810	125	102,2	122	(102,6-145,7)	123
12820	Elektroindustri	686	19	20,2	94	(56,8-147,3)	84
12830	Skibsværft, bådebyggeri	350	13	10,9	119	(63,5-204,0)	100
12840	Transportmiddelindustri iøv.	118	4	4,4	91	(24,9-233,9)	108
12850	Måleinstrumentindustri m.m.	141	4	6,4	62	(16,9-159,2)	57
12899	Fremstillingsvirksomhed iøv. eller uopl.	1612	75	60,8	123	(97,0-154,6)	124
12900	Entreprenervirksomhed m.v.	2834	95	83,4	114	(92,2-139,3)	105
12910	Murer	4393	136	136,4	100	(84,3-117,9)	106
12920	Tømrer, snedker	6465	169	183,4	92	(79,2-107,1)	95
12930	Maler	3199	119	125,8	95	(79,0-113,2)	101
12940	VVS-installatør	2894	104	95,8	109	(89,6-131,5)	104
12950	El-installatør	1878	72	65,3	110	(86,3-138,8)	113
12990	Bygge- og anlæg, uoplyst branche	2208	80	70,0	114	(90,6-142,2)	118
13000	Engroshandel, forbrugsvarer	3825	153	129,2	118	(101,1-138,8)	113
13010	Engroshandel, biler, benzin, brændsel	349	20	11,8	169	(103,5-261,8)	175
13020	Engroshandel, råvarer, halvfabrikata	2250	106	94,4	112	(92,8-135,8)	111
13030	Engroshandel, maskiner, udstyr	998	31	39,1	79	(53,9-112,5)	75
13040	Engroshandel, andre varer, agentur	764	25	32,6	77	(49,6-113,2)	86
13090	Engroshandel, vare uoplyst	189	9	8,3	108	(49,5-205,4)	117
13100	Detailhandel, nærings- og nydelsesmidler	8356	424	364,7	116	(105,7-127,9)	112
13110	Detailhandel, farver, tapet, apotek	842	31	35,4	88	(59,5-124,3)	83
13120	Detailhandel, beklædning, tekstil	2222	92	89,0	103	(83,4-126,8)	105
13130	Detailhandel, møbler, tæpper, kunst	1359	46	51,8	89	(65,0-118,4)	97
13140	Detailhandel, isenkram, radio, cykler	2493	86	83,6	103	(82,3-127,1)	109
13150	Detailhandel, guld, sølv, ure, optik	1164	37	47,4	78	(55,0-107,6)	74
13160	Detailhandel, bøger, blade, papir	815	38	33,4	114	(80,6-156,4)	106
13170	Detailhandel, biler, benzin	3393	100	95,5	105	(85,2-127,3)	104
13180	Detailhandel, iøv.	1309	55	50,9	108	(81,4-140,7)	98
13190	Detailhandel, vare uoplyst	724	27	30,6	88	(58,1-128,2)	92
13201	Restaurant, cafe	2696	74	77,5	95	(74,9-119,8)	87
13203	Anden restaurationsvirksomhed	1125	64	37,8	169	(130,3-216,1)	173

13204	Hotel, motel	586	16	20,6	78	(44,4-126,1)	77
13209	Vandrehjem, camping, pensionat, marketenderi m.v.	243	10	9,4	107	(51,1-195,9)	103
13210	Forlystelser	705	34	21,2	161	(111,3-224,7)	173
13220	Hotel, forlystelser branche uoplyst	404	15	11,9	126	(70,3-207,3)	91
13300	Fragtvognmand	8321	340	279,6	122	(109,3-135,2)	121
13310	Taxavognmand, transportvirksomhed iøvvr.	2829	176	107,0	165	(141,9-190,7)	171
13390	Transportvirksomhed, branche uoplyst	1720	129	79,1	163	(137,2-193,7)	166
13400	Ejendomshandler, ejendomsmægler	2654	85	99,3	86	(68,4-105,9)	95
13410	Advokatvirksomhed	1451	38	53,9	71	(49,9-96,9)	68
13420	Revisions- og bogføringsvirksomhed	1894	72	68,3	105	(82,5-132,7)	105
13430	Rådgivende ingeniørvirksomhed	752	15	30,2	50	(27,8-82,0)	52
13440	Arkitektvirksomhed	1371	32	46,3	69	(47,3-97,6)	66
13450	Finansieringsvirksomhed, forretningsservice iøvvr.	2550	88	77,2	114	(91,4-140,4)	104
13500	Renovationsvirksomhed	2251	65	68,3	95	(73,4-121,3)	95
13510	Autoreparation	5209	150	137,8	109	(92,8-127,8)	109
13520	Reparation af privat udstyr	1152	57	44,2	129	(97,7-167,1)	121
13530	Vaskeri, renseri	591	27	31,2	87	(57,1-126,0)	91
13600	Praktiserende læge	2075	63	76,5	82	(63,3-105,4)	82
13610	Praktiserende tandlæge	1277	20	46,5	43	(26,3-66,4)	42
13630	Frisør	1706	66	64,9	102	(78,6-129,3)	101
14999	Service og tjenesteydelser iøvvr.	8412	295	278,2	106	(94,6-118,9)	103
20000	Medhjælpende ægtefælle	216	11	8,9	123	(61,5-220,6)	82
31000	Landbrug	248	18	14,4	125	(74,1-197,7)	138
32000	Fremstillings-, bygge- og anlægsvirksomhed	2605	121	122,5	99	(82,6-118,0)	101
33000	Handel, transport, offentlige ydelser, service	3245	151	146,8	103	(87,7-120,6)	98
42010	Naturvidenskabelig forsker og tekniker	706	7	13,4	52	(21,1-107,9)	64
42021	Arkitekt, ingeniør i enterprenørvirksomhed	1902	17	46,2	37	(21,4-58,9)	37
42022	Arkitekt, ingeniør i rådgivende ingeniørvirksomhed	3885	56	88,3	63	(47,9-82,3)	71
42023	Arkitekt i rådgivende arkitektvirksomhed	132	0	1,3	0	(0,0-294,3)	0
42024	Arkitekt, ingeniør i kommunal administration	2856	59	86,3	68	(52,0-88,2)	55
42029	Arkitekt, ingeniør iøvvr.	25639	444	691,7	64	(58,5-70,4)	65
42030	Produktions- og bygningstekniker	1268	23	32,6	71	(44,8-106,0)	67
42041	Kaptajn i søfart	833	40	28,2	142	(101,3-193,0)	137

42042	Pilot, navigatør	720	7	22,2	32	(12,7-65,0)	27
42043	Pilot, kaptajn, navigatør i forsvaret	103	0	0,5	0	(0,0-816,5)	0
42049	Pilot, kaptajn, navigatør iøvrt.	2993	70	78,8	89	(69,2-112,2)	75
42050	Dyrlæge, agronom	1493	30	48,7	62	(41,5-87,9)	60
42061	Læge på hospital, sanatorie	4650	43	98,7	44	(31,5-58,7)	38
42062	Assisterende tandlæge, skoletandlæge	486	4	7,3	55	(15,0-141,2)	66
42063	Farmaceut på apotek	248	5	8,3	60	(19,6-140,9)	59
42069	Læge, tandlæge, farmaceut iøvrt.	2271	27	49,7	54	(35,8-79,1)	54
42070	Psykolog, omsorgspersonale ved socialvæsen	2520	60	63,2	95	(72,5-122,2)	98
42080	Statistikker, aktuar, edb-chef	532	5	6,8	74	(24,1-173,0)	70
42090	Samfundsforsker, marketingmedarbejder	5731	100	115,4	87	(70,5-105,4)	88
42110	Humanistisk forsker	984	6	12,2	49	(18,1-107,3)	49
42120	Jurist	1858	18	32,9	55	(32,4-86,4)	55
42130	Lærer ved højere læreanstalt	15590	317	490,8	65	(57,9-72,1)	66
42140	Teolog	1277	40	58,0	69	(49,3-94,0)	66
42150	Redaktør, overbibliotekar, museumsleder	1358	42	57,9	73	(52,3-98,1)	68
42190	Kunstner	1315	27	36,7	74	(48,5-107,0)	70
42200	Chef i privat og offentlig administration	19536	632	750,6	84	(77,9-91,0)	87
42310	Kontorchef, fuldmægtig	14610	412	534,2	77	(70,0-84,9)	78
42320	Revisor, regnskabs-, bank- og sparekassechef	4843	82	102,4	80	(63,7-99,4)	81
42340	Trafikfunktionær	1396	56	48,1	117	(88,0-151,3)	111
42390	Lager- og engroshandelspersonale, beregner	2486	67	61,4	109	(84,6-138,7)	108
42410	Detailhandelschef, agent, ejendomshandler	8449	270	279,8	96	(85,6-108,7)	102
42520	Ejendomsfunktionær	229	4	9,1	44	(12,0-112,3)	26
42530	Rednings- og toldpersonale, politi	792	40	41,7	96	(68,6-130,7)	103
42600	Godsinspektør, forvalter, skovridder	186	8	8,0	100	(43,1-196,5)	123
42961	Maskinchef, søfart	178	7	8,5	82	(33,2-170,0)	88
42969	Maskinchef iøvrt.	2720	39	46,5	84	(59,6-114,7)	78
42980	Militær- og civilforsvarspersonale	6898	220	251,5	87	(76,7-99,8)	86
42999	Andre og uklassificerede overordnede	110	7	4,8	146	(58,6-300,3)	128
43010	Naturvidenskabelig tekniker	523	11	14,3	77	(38,3-137,2)	76
43030	Produktions- og bygningstekniker	11609	150	206,1	73	(62,0-85,4)	72
43050	Veterinærassistent	450	14	15,5	91	(49,5-151,9)	79

43060	Sygeplejerske, røntgenassistent, terapeut	1861	20	22,2	90	(55,1-139,3)	92
43070	Socialrådgiver, pædagog og lign. ved socialvæsen	3949	43	43,7	98	(71,2-132,6)	107
43080	Chefprogrammør, datanom	855	6	9,6	62	(22,9-136,0)	49
43090	Marketingmedarbejder	402	5	6,1	82	(26,7-191,9)	99
43130	Lærer	35150	583	770,1	76	(69,8-82,1)	76
43140	Beskæftiget ved kirkeligt arbejde	122	3	3,8	79	(16,4-232,1)	32
43151	Dag- og ugebladsjournalist	1417	28	27,2	103	(68,3-148,6)	111
43152	Radio- og TV-journalist	290	1	7,2	14	(0,3-77,9)	17
43153	Bibliotekar, museumsmedarbejder	435	2	6,0	33	(4,0-120,4)	40
43159	Journalist, bibliotekar, museumsmedarbejder i øvr.	986	10	20,1	50	(23,8-91,4)	60
43190	Designer, fotograf, grafiker	2561	39	58,4	67	(47,5-91,3)	71
43200	Bestyrer	3790	130	143,4	91	(76,3-107,7)	97
43310	Kontorleder	3489	128	150,7	85	(71,4-101,0)	80
43320	Bogholder, kasserer	8700	224	232,7	96	(84,4-109,7)	100
43330	Databehandlingspersonale	224	6	3,5	172	(63,1-374,4)	170
43341	Jernbaneansat	1385	75	67,7	111	(87,1-138,9)	112
43342	Bus- og vognmandsforretning	313	18	13,2	136	(80,8-215,5)	139
43343	Biludlejning	111	5	6,2	81	(26,3-188,7)	99
43349	Trafikvirksomhed i øvr.	2992	113	124,7	91	(75,4-109,0)	90
43390	Lager- og engroshandelspersonale	8906	345	308,8	112	(100,5-124,2)	117
43410	Butikspersonale	14502	442	406,7	109	(99,0-119,3)	108
43510	Hotel- og restaurationspersonale	1255	52	49,2	106	(78,9-138,6)	102
43520	Ejendomsvirksomhed	1441	84	65,7	128	(102,0-158,3)	121
43530	Rednings- og toldpersonale, politi	1049	79	56,8	139	(110,1-173,3)	156
43590	Turistmedarbejder, vaskerileder	311	10	14,9	67	(32,2-123,7)	66
43610	Beskæftiget ved landbrug og gartneri	3507	166	149,1	111	(95,6-129,6)	112
43690	Beskæftiget ved dyreopdræt, fiskeri, skovbrug	633	7	20,2	35	(13,9-71,3)	30
43720	Arbejdsleder, jern- og metalværk, støberier	332	10	16,4	61	(29,3-112,3)	60
43730	Arbejdsleder, papir- og papirvareindustri	290	13	13,7	95	(50,4-161,8)	116
43740	Arbejdsleder, kemisk industri, glas og porcelænsindustri	2180	99	92,7	107	(86,8-130,0)	107
43750...	Arbejdsleder, tekstilindustri	343	25	15,3	164	(106,1-242,1)	184
43770	Arbejdsleder, nærings- og nydelsesmiddelindustri	2809	134	124,3	108	(91,0-127,7)	108
43790	Arbejdsleder, beklædningsindustri	196	11	11,1	99	(49,5-177,4)	100

43800	Arbejdsleder, lædervare- og fodtøjsindustri	119	5	5,9	85	(27,5-197,6)	104
43810	Mester, træindustri	1242	42	52,1	81	(58,1-109,0)	87
43830	Mester, jern- og metalvareindustri	1668	80	73,0	110	(86,9-136,3)	99
43840	Finmekanikermester, mekanikermester i maskinindustri	2215	117	89,0	132	(109,7-157,6)	127
43850	Elinstallatør ved elektroind., elforr., TV-reparatør	1607	51	55,7	92	(68,2-120,4)	93
43860	Arbejdsleder, radio og TV	146	2	1,5	137	(16,6-494,7)	163
43870	Rør-, plade-, stålkonstruktionsmester	517	23	20,5	112	(71,0-168,0)	113
43920	Trykkerimester	263	6	5,8	103	(37,7-223,5)	83
43921	Faktor, grafisk industri	505	27	21,0	128	(84,6-186,9)	139
43922	Faktor, dag- og ugeblad	298	18	14,6	123	(73,0-194,7)	135
43930	Lakerermester	733	24	30,2	79	(50,9-118,1)	81
43950	Mester, bygge- og anlægsvirksomhed	3375	134	118,8	113	(95,2-133,6)	121
43961	Maskinmester, elværk	1030	32	36,2	88	(60,4-124,7)	91
43962	Maskinmester, søfart	735	37	26,5	140	(98,3-192,5)	137
43969	Maskinmester iøvrr.	4055	130	128,2	101	(85,4-120,4)	104
43970	Jernbane- og transportpersonale iøvrr.	1383	95	77,2	123	(99,6-150,4)	120
43980	Militær- og civilforsvarspersonale	533	20	17,6	114	(69,3-175,3)	103
43999	Leder iøvrr. eller uoplyst branche	9711	442	399,4	111	(100,8-121,5)	111
44011	Forskningslaborant	132	4	3,0	133	(36,2-339,9)	161
44012	Hospitalslaborant	223	1	1,7	60	(1,5-335,8)	72
44019	Laborant iøvrr.	1264	33	31,0	107	(73,3-149,6)	107
44030	Produktions- og bygningsteknikerassistent	8091	146	152,3	96	(81,5-112,8)	98
44060	Plejer, sygehjælper, hospitalsansat	11419	237	208,7	114	(100,0-129,0)	121
44070	Omsorgspersonale ved socialvæsen	1641	18	18,8	96	(56,8-151,5)	96
44080	Programør	2436	9	17,7	51	(23,2-96,4)	53
44140	Beskæftiget ved kirkeligt arbejde	366	15	15,7	95	(53,4-157,4)	70
44150	Biblioteksmedarbejder, museumsmedarbejder	636	12	13,5	89	(45,9-155,0)	81
44190	Dekoratør, filmfotograf, forfatter, sanger	1933	28	43,4	65	(42,9-93,3)	70
44311	Kontorpersonale, privat og off. administration	13869	241	236,3	102	(89,9-115,7)	102
44319	Kontorpersonale iøvrr.	22434	396	403,9	98	(88,9-108,2)	95
44320	Regnskabsmedarbejder, bank-, sparekasseassistent	7398	23	33,7	68	(43,2-102,4)	71
44330	Databehandlingspersonale	1572	13	15,0	87	(46,2-148,5)	88
44341	Jernbaneansat	479	11	7,2	152	(75,9-272,2)	168

44342	Bus- og vognmandsforretning	451	6	7,6	79	(29,0-171,9)	96
44343	Redningskorps, biludlejning	1980	15	21,4	70	(39,3-115,7)	62
44349	Trafikpersonale i øvr.	14497	430	410,4	105	(95,3-115,2)	107
44390	Lager- og engroshandelspersonale	8006	188	191,6	98	(85,1-113,2)	102
44411	Butikspersonale i primære- og sekundære erh.	4002	98	91,0	108	(87,4-131,2)	104
44412	Engroshandel, auktioner	6205	96	115,9	83	(67,1-101,2)	85
44413	Detailhandel	12801	187	195,5	96	(82,9-110,4)	94
44414	Butikspersonale, hotel, campingplads	218	3	4,2	72	(14,8-209,9)	58
44419	Butikspersonale i øvr.	2709	62	58,2	107	(81,7-136,7)	109
44510	Hotel- og restaurationspersonale	1786	44	36,0	122	(88,9-164,3)	107
44520	Ejendomsvirksomhed, pedel, betjent	6234	314	297,4	106	(94,5-117,9)	110
44531	Redningskorps	3052	57	41,2	138	(104,7-179,2)	144
44532	Toldvæsen, politi og retsvæsen	9265	177	169,4	104	(90,1-121,0)	102
44539	Uniformerede korps i øvr.	2958	94	89,3	105	(85,1-128,9)	111
44600	Land- og skovbrug, gartneri, fiskeri	225	5	4,1	122	(39,6-284,4)	149
44700	Formand	886	57	50,6	113	(85,4-146,1)	117
44850	Telefonassistent	164	7	1,6	449	(180,7-926,1)	479
44860	Radio- og tv-tekniker	119	4	3,2	126	(34,4-323,1)	113
44950	Anlægsarbejder	413	9	12,5	72	(33,0-137,1)	59
44971	Jernbanefunktionærer	4985	289	244,6	118	(105,3-132,6)	122
44972	Bus og rutebilchauffør	696	37	23,1	160	(112,7-220,6)	168
44979	Transportpersonale i øvr.	1968	59	49,8	118	(90,1-152,7)	137
44980	Militær- og civilforsvarspersonale	18639	86	82,3	105	(83,6-129,1)	104
44990	Funktionær i øvr.	2767	91	58,9	155	(124,4-189,8)	150
45060	Bandagist, optiker, tandtekniker	878	18	16,4	110	(65,1-173,7)	103
45190	Reklamefotograf, kunsthåndværker	1050	33	23,0	144	(98,9-201,7)	147
45510	Hotel- og restaurationspersonale	6658	113	100,8	112	(93,2-134,8)	105
45520	Skorstensfejer	585	9	7,0	129	(59,1-245,3)	121
45590	Frisør	742	19	17,9	106	(63,9-165,9)	109
45610	Beskæftiget ved landbrug og gartneri	4578	128	134,5	95	(80,0-113,2)	88
45720	Jern- og metalværksarbejder, støberiarbejder	530	23	23,0	100	(63,4-150,1)	118
45771	Slakteri	3140	77	70,3	110	(86,5-137,0)	101
45772	Mejeri	1430	54	47,9	113	(84,8-147,3)	109

45774	Brødfremstilling	2055	49	46,1	106	(78,7-140,6)	108
45777	Detailhandel	2309	37	39,8	93	(65,4-128,0)	82
45779	Nærings- og nydelsesmiddelarbejder i øvr.	3576	120	98,3	122	(102,1-146,0)	118
45790	Skrædder, buntmager, tilskærer	2249	89	88,8	100	(80,5-123,3)	99
45800	Lædervare- og skotøjsarbejder	257	17	11,5	148	(86,1-236,8)	150
45811	Trævarefabrik	683	5	17,1	29	(9,5-68,3)	36
45812	Ligkistefabrik	2279	61	58,5	104	(79,8-134,0)	104
45813	Træskibsværft	492	15	17,3	87	(48,5-142,9)	92
45814	Tømrer, snedker	3917	74	90,4	82	(64,3-102,8)	79
45815	Træ, trælast engros	776	12	15,7	76	(39,5-133,5)	77
45819	Træindustriarbejder i øvr.	4209	124	124,6	99	(83,4-118,6)	96
45820	Stenindustriarbejder	122	5	3,9	128	(41,6-299,2)	158
45831	Smed, maskinarb. i primær sektor eller fremstillingsvirk.	5833	149	129,4	115	(98,1-135,2)	112
45832	Metalarbejder, jern-, metalstøberi - værk	564	12	14,1	85	(44,0-148,8)	86
45833	Metalarbejder, jern- og metalvareindustri	4859	72	92,2	78	(61,1-98,3)	77
45834	Metalarbejder, motorer og maskiner	13891	267	248,2	108	(95,4-121,3)	113
45835	Metalarbejder, elmateriel og elmotorer	1688	39	37,5	104	(73,9-142,1)	103
45836	Metalarbejder, skibsværft	4301	112	97,7	115	(95,2-137,9)	109
45837	Metalarbejder, blikkenslagerforretning	1933	25	24,6	102	(65,7-149,9)	98
45838	Metalarbejder, jernbane	1259	68	60,5	112	(87,3-142,5)	112
45839	Smed, maskinarbejder i øvr.	15369	349	264,4	132	(118,9-146,6)	131
45841	Montør, finmekaniker, primære erhverv eller fremstilling	2836	61	60,8	100	(76,7-128,8)	110
45842	Maskinmontør, mekaniker, jern-, metalstøberi - værk.	131	2	2,3	86	(10,4-309,4)	51
45843	Maskinmontør, mekaniker, metalvareindustri	1172	27	22,0	123	(81,0-178,9)	122
45844	Maskinmontør, mekaniker, motorer og maskiner	3614	74	70,4	105	(82,5-131,9)	108
45845	Maskinmontør, mekaniker, elmateriel og elmotorer	820	23	20,6	111	(70,6-167,2)	123
45846	Maskinmontør, mekaniker, skibsværft	653	18	13,4	134	(79,4-211,7)	153
45847	Maskinmontør, mekaniker, blikkenslagerforretning	857	20	21,1	95	(57,9-146,3)	103
45848	Maskinmontør, mekaniker, jernbane	207	5	7,0	71	(23,1-166,2)	52
45849	Montør, mekaniker i øvr.	26382	423	393,0	108	(97,8-118,4)	108
45851	Elektriker, fremstilling af elmateriel og elmotorer	1887	24	23,4	103	(65,8-152,8)	108
45852	Elektriker, elværk	1268	29	32,5	89	(59,8-128,2)	97
45853	Elektriker hos elinstallatør	11726	84	104,7	80	(64,0-99,3)	81

45859	Elektrikere iøvr.	16843	382	355,2	108	(97,3-118,9)	114
45860	Radio- og TV-tekniker	3261	39	41,5	94	(66,8-128,4)	101
45871	Rør- plade- og stålkonstruktion, primære- og fremst. erhv.	1433	33	25,3	131	(89,8-183,3)	123
45872	Rør- plade- og stålkonstruktion, jern og metalstøberi, -værk	127	0	1,8	0	(0,0-203,7)	0
45873	Rør- plade- og stålkonstruktion, metalvareindustri	1395	20	18,9	106	(64,8-163,8)	108
45874	Rør- plade- og stålkonstruktion, motorer og maskiner	3720	56	56,5	99	(74,9-128,7)	102
45875	Rør- plade- og stålkonstruktion, elmateriel og elmotorer	239	6	5,2	116	(42,7-253,2)	117
45876	Rør- plade- og stålkonstruktion, skibsværft	2803	77	63,3	122	(96,0-152,1)	122
45877	VVS-montør, blikkenslager	6959	89	86,7	103	(82,5-126,4)	111
45878	Rør- plade- og stålkonstruktionsarb., jernbane	163	9	7,3	123	(56,1-233,1)	118
45879	Rør- plade- og stålkonstruktionsarb. iøvr.	6803	124	109,1	114	(95,3-135,6)	122
45880	Guld- og sølvvarerarbejder	724	17	20,6	83	(48,1-132,3)	89
45890	Glas- og keramikarbejder	437	18	16,0	113	(66,8-178,2)	115
45921	Sætter, trykker, bogbinder ved bogtrykkeri	3149	44	63,5	69	(50,4-93,0)	74
45922	Sætter, trykker, bogbinder ved offset trykkeri	1700	39	34,7	112	(79,9-153,6)	128
45923	Sætter, trykker, bogbinder på dagblad	3075	97	88,5	110	(88,9-133,7)	108
45929	Sætter, trykker, bogbinder iøvr.	4798	90	100,1	90	(72,3-110,5)	91
45931	Maler, malerforretning	5784	117	124,8	94	(78,2-112,4)	99
45932	Maler, karosseriværkst., industri- og autolakereri	1119	13	13,7	95	(50,5-162,2)	106
45939	Maler iøvr.	4879	117	123,4	95	(79,1-113,6)	90
45940	Instrumentbygger, kurvemager, fabriksarbejder	189	3	5,8	52	(10,7-151,6)	63
45951	Bygningsarbejder, offentlig bygge- og anlægsvirksomhed	380	6	10,9	55	(20,2-119,7)	56
45952	Bygningsarbejder, almen entreprenør	5709	93	91,1	102	(82,4-125,1)	105
45953	Murer	9587	162	164,8	98	(84,3-114,7)	99
45954	Tømrer, snedker	13447	144	148,1	97	(82,6-114,5)	104
45956	Glarmester	408	7	5,7	123	(49,5-253,6)	149
45957	Isoleringsforretning	172	1	2,1	48	(1,2-266,8)	57
45958	Bygningsarbejder, bygge- og anlægs- virksomhed iøvr.	453	8	5,5	144	(62,3-284,3)	128
45959	Bygningshåndværker iøvr.	10224	243	193,2	126	(110,9-142,6)	125
45990	Faglært arbejder, uoplyst branche	601	24	19,9	120	(77,1-179,2)	116
45999..	Faglært arbejder iøvr.	132	7	6,3	111	(44,7-228,9)	137
46010	Laboratoriemedhjælper	217	9	8,4	107	(49,0-203,6)	118
46050	Dyrægemedhjælper	286	8	13,5	59	(25,6-116,9)	55

46060	Pleje- og hospitalspersonale	368	16	16,5	97	(55,3-157,2)	112
46070	Omsorgspersonale ved socialvæsen	3302	9	14,1	64	(29,1-120,8)	76
46190	Fotografmedhjælper, scenemedhjælper	279	7	7,5	94	(37,7-193,3)	65
46340	Trafik- og transportmedarbejder	6201	31	49,9	62	(42,2-88,2)	66
46390	Lager- og engroshandelspersonale	5110	134	115,5	116	(97,9-137,4)	109
46410	Butikspersonale	2319	66	48,5	136	(105,2-173,0)	138
46510	Hotel- og restaurationspersonale	3417	61	47,0	130	(99,2-166,6)	124
46520	Pedel, rengøringspersonale	5042	117	96,7	121	(101,0-145,1)	121
46530	Portner, kontrollør, vagtpersonale	1493	64	65,6	98	(75,2-124,7)	93
46590	Frisørmedhjælper, servicemedhjælper	2983	74	52,0	142	(111,7-178,7)	150
46610	Landbrug og gartneri	17233	482	543,4	89	(81,1-97,0)	89
46690	Dyreopdræt, fiskeri, skovbrug	9478	217	197,1	110	(96,4-125,7)	103
46700	Vejmand	951	76	48,1	158	(124,5-197,7)	165
46710	Minearbejder, stenbrudsarbejder, brøndgraver	633	26	17,1	152	(99,3-222,7)	150
46720	Jern- og metalværksarbejder, støberiarbejder	3283	108	95,7	113	(93,5-136,3)	114
46731	Træ- og papirarbejder, træ- og trævare industri	880	16	19,7	81	(46,5-132,2)	93
46732	Træ- og papirarbejder, møbel- og møbelpolsterfabrik m.v.	732	24	15,9	151	(96,5-224,0)	145
46733	Træ- og papirarbejder, papir og pap industri	907	30	33,2	90	(61,0-129,0)	96
46734	Papir- og trykkeriarbejder, grafisk industri	103	1	3,2	31	(0,8-174,3)	38
46739	Træ- og papirarbejder i øvr.	18822	513	464,8	110	(101,2-120,4)	106
46740	Procesarbejder i kemisk industri	3703	146	105,6	138	(117,6-162,7)	147
46750	Tekstilarbejder	2720	106	94,6	112	(92,6-135,5)	117
46760	Garveriarbejder	138	4	5,3	75	(20,4-191,9)	92
46771	Slagteriarbejder	6320	190	167,9	113	(98,2-130,5)	117
46772	Mejeriarbejder	1412	39	34,5	113	(80,5-154,7)	103
46773		260	12	9,3	129	(66,4-224,5)	145
46774	Arbejder, brød- og kagefabrik	624	7	7,7	91	(36,4-186,7)	63
46775	Sprit-, bryggeri- og mineralvandsarbejder	3264	137	106,1	129	(109,2-152,7)	129
46776	Tobaksarbejder	191	10	7,9	127	(61,1-234,3)	124
46779	Nærings- og nydelsesmiddelarbejder i øvr.	5966	216	149,0	145	(126,8-165,6)	146
46790...	Skrædder	1513	31	23,9	130	(88,3-184,5)	127
46800	Lædervare og skotøjsarbejder	368	17	10,0	171	(99,5-273,5)	160
46810	Træindustriarbejder	5966	189	162,1	117	(101,1-134,5)	110

46830	Metalarbejder	332	12	10,7	112	(58,1-196,5)	91
46840	Montør- og mekanikermedhjælper	749	41	30,2	136	(97,4-184,0)	125
46850	Elektromekanikermedhjælper	3179	73	75,5	97	(75,7-121,5)	100
46860	Filmoperatør	582	11	10,5	105	(52,3-187,6)	104
46871	Rør- plade- og stålkonstruktion, jern- og metalvare ind.	4584	113	103,0	110	(91,2-131,9)	102
46873	Rør- plade- og stålkonstruktion, motorer og maskiner	5879	191	148,9	128	(111,4-147,9)	124
46874	Rør- plade- og stålkonstruktion, elmateriel og elmotorer	1958	49	44,9	109	(80,7-144,2)	111
46875	Rør- plade- og stålkonstruktion, skibsværft, karosserifabrik, flyvevæsen	3905	141	121,4	116	(98,4-137,0)	115
46879	Rør-, plade- og stålkonstruktionsarb. iøvvr.	2234	64	49,2	130	(100,1-166,0)	121
46880	Guld- og sølvvarearbejder	131	7	5,3	132	(53,2-272,9)	139
46890	Glas- og keramikarbejder	2925	95	90,0	106	(85,4-129,0)	110
46900	Gummi- og plastindustriarbejder	1775	52	40,0	130	(97,1-170,4)	146
46910	Papirvarearbejder	1213	46	35,9	128	(93,9-171,1)	149
46920	Trykkeriarbejder	2449	92	75,0	123	(98,9-150,4)	127
46930	Malermedhjælper	303	4	7,3	55	(14,9-140,1)	67
46941	Fabriksarbejder, tegl- cement og andre mineralske produkter	2814	106	90,1	118	(97,3-142,4)	123
46949	Fabriksarbejder iøvvr.	6621	254	249,6	102	(90,0-115,1)	100
46951	Bygningsarbejder, offentlig bygge og anlægsvirksomhed	3281	167	145,0	115	(98,9-134,0)	116
46952	Bygningsarbejder i privat entreprenørvirksomhed	13334	358	355,5	101	(90,8-111,7)	102
46953	Murerarbejdsmand	6340	237	213,0	111	(98,0-126,4)	111
46954	Isoleringsarbejder	846	19	15,5	123	(74,0-192,0)	85
46955	Tagdækker	386	3	5,1	59	(12,2-172,8)	71
46956	Kommunalarbejder	1351	63	52,3	120	(92,6-154,1)	118
46957	Kloakarbejder	179	6	8,0	75	(27,5-162,9)	61
46959	Bygge- og anlægsarbejder iøvvr.	8834	274	244,7	112	(99,5-126,0)	107
46960	Motorpasser, kedelpasser	2657	125	106,3	118	(98,7-140,2)	118
46970	Chauffør, næringsmiddelindustri	3826	144	112,3	128	(108,9-150,9)	126
46971	Chauffør, sprit, øl og mineralvand	1151	29	35,9	81	(54,2-116,1)	61
46972	Chauffør, benzin, olie og asfalt	1553	65	53,1	122	(94,5-156,1)	138
46973	Chauffør, jernbane	3308	118	93,6	126	(105,2-150,9)	124
46974	Buschauffør	4827	248	175,5	141	(124,8-160,0)	144
46975	Taxachauffør	1544	62	35,7	174	(133,1-222,5)	162

46976	Chauffør, rederi, havn m.v.	3301	129	110,0	117	(98,7-139,3)	113
46977	Chauffør hos vognmand, speditør m.v.	13368	286	227,2	126	(112,1-141,3)	121
46978	Flytteemand	435	12	7,8	153	(79,3-268,0)	139
46979	Chauffør ved renovation og rengøring, chauffør i øvr.	37833	1290	1077,5	120	(113,4-126,4)	117
46980	Militær- og civilforsvarspersonale	353	17	15,8	107	(62,6-172,1)	116
46999	Arbejder i øvr.	17467	593	473,1	125	(115,6-135,8)	122
47999	Lønmodtager uden nærmere angivelse eller erhverv uoplyst	37032	417	289,1	144	(131,0-158,8)	127
51000	Ude af erhverv (uddannelsessøgende)	20760	25	38,1	66	(42,5-96,9)	58
54000	Pensionist	41286	3396	1929,6	176	(170,2-182,0)	151
55000	Ude af erhverv i øvr.	31536	529	558,4	95	(87,0-103,2)	81

Rpt. pr. 27.08.96

Køn K

Alder 20-59

Diagnose 410

Periode 81-90

Job år 80

(hosp + død)

Kode	Erhverv	Antal	Obs.	Forv. SHR ₂	95% CI	SHR ₁
11000	Landbrug	3155	27	32,8	(54,2-119,7)	80
11900	Fiskeri, gartneri, dambrug m.v.	855	10	6,8	(70,3-269,6)	156
12100	Nærings-, nydelsesmiddel- og drikkevarerindustri	156	1	1,1	(2,2-489,6)	0
12200	Tekstilindustri	326	1	2,2	(1,1-254,0)	0
12210	Beklædningsindustri	650	5	4,8	(33,8-242,8)	123
12410	Trykkeri, bogbinderi m.v.	173	1	1,2	(2,0-452,3)	0
12600	Glas- og porcelænsfremstilling	350	1	1,9	(1,3-291,2)	62
12999	Fremstillingsvirksomhed i øvr.	1487	12	10,6	(58,7-198,3)	90
13000	Engroshandel, forbrugsvarer engros	598	5	3,7	(43,7-313,9)	127
13100	Detailhandel, nærings- og nydelsesmidler	2871	39	26,9	(103,0-198,0)	141
13120	Detailhandel, beklædning, tekstil	2255	13	16,1	(43,0-138,0)	88
13190	Detailhandel, vare uoplyst	3776	30	28,0	(72,3-152,9)	106
13200	Hotel, restaurationsvirksomhed	3179	51	24,2	(157,2-277,6)	225
13210	Forlystelser	328	3	2,2	(28,1-398,7)	107
13220	Hotel, forlystelser u. spec. branche	230	1	1,9	(1,3-290,8)	62
13300	Fragtvognmand	458	5	3,1	(52,8-379,4)	193
13310	Taxavognmand, transportvirksomhed i øvr.	257	5	2,1	(76,2-548,1)	279
13400	Ejendomsandel, ejendomsmægler	534	5	5,1	(31,7-228,0)	47
13420	Revisions- og bogføringsvirksomhed	245	0	1,6	(0,0-226,3)	0
13440	Arkitektvirksomhed	113	0	0,6	(0,0-658,6)	0
13450	Financieringsvirksomhed, forretningservice i øvr.	999	4	4,9	(22,3-209,8)	96
13490	Forretningservice, branche uoplyst	120	0	0,7	(0,0-498,7)	0
13500	Renovationsvirksomhed	418	2	2,4	(9,9-296,9)	0
13530	Vaaskeri, renseri	299	2	3,3	(7,4-222,3)	73

13590	Servicevirksomhed, branche uoplyst	178	0	1,3	0	(0,0-283,1)	0
13600	Praktiserende læge	318	0	2,9	0	(0,0-127,7)	0
13610	Praktiserende tandlæge	250	1	2,3	43	(1,1-237,9)	51
13630	Frisørvirksomhed	5049	17	22,4	76	(44,3-121,7)	73
13640	Private tjenesteydelser iøvrr.	549	4	4,9	81	(22,1-207,8)	72
13690	Private tjenesteydelser branche uoplyst	1931	6	13,0	46	(16,9-100,4)	45
14999	Service og tjenesteydelser iøvrr.	4728	51	49,6	103	(76,6-135,3)	106
21000	Landbrug, gartneri og skovbrug	32575	233	339,9	69	(60,3-77,9)	70
22000	Fremstillings-, bygge- og anlægsvirksomhed	10083	79	87,4	90	(71,6-112,7)	91
23000	Engroshandel	2203	12	21,4	56	(29,0-98,0)	50
23100	Detailhandel	10079	79	101,6	78	(61,6-96,9)	77
23200	Hotel og restaurationsvirksomhed	1778	15	14,1	107	(59,7-175,9)	109
23910	Vognmandsvirksomhed	1785	20	14,3	140	(85,5-216,2)	140
23920	Praktiserende læge	623	4	5,6	71	(19,4-181,9)	63
23930	Autoreparationsvirksomhed	962	7	6,0	116	(46,7-239,6)	136
23999	Andre service erhverv	5662	40	48,9	82	(58,4-111,4)	87
29900	Erhvervsgruppe uoplyst	1216	14	14,0	100	(54,8-168,3)	103
30000	Direktører m.v. med mindst 20 ansatte	163	0	1,5	0	(0,0-245,2)	0
42010	Naturvidenskabelig forsker og teknikker	195	0	0,6	0	(0,0-651,8)	0
42020	Arkitekt, ingeniør	1126	3	3,5	86	(17,6-250,0)	100
42050	Dyrlæge, agronom	248	0	0,5	0	(0,0-713,5)	0
42061	Læge på hospital, sanatorie	1828	3	6,0	50	(10,4-146,8)	59
42062	Assisterende tandlæge, skoletandlæge	319	0	1,0	0	(0,0-357,6)	0
42063	Farmaceut på apotek	610	2	4,1	48	(5,8-174,5)	57
42069	Læge, tandlæge, farmaceut iøvrr.	2585	5	11,8	43	(13,8-99,2)	50
42070	Psykolog, omsorgspersonale ved socialvæsen	4058	13	22,1	59	(31,3-100,4)	59
42090	Samfundsforsker, marketingmedarbejder	997	1	4,7	21	(0,5-118,6)	0
42110	Humanistisk forsker	720	0	2,5	0	(0,0-150,1)	0
42120	Jurist	576	4	1,7	229	(62,5-587,2)	270
42130	Lærer ved høje læreanstalt	5575	13	30,6	43	(22,6-72,7)	42
42140	Teolog	203	0	1,1	0	(0,0-331,1)	0
42150	Redaktør, overbibliotekar, museumsleder	627	1	5,2	19	(0,5-106,5)	23
42190	Kunstner	724	1	3,1	33	(0,8-182,8)	39

42200	Chef i privat og offentlig administration	1248	8	9,9	81	(34,8-158,8)	72
42310	Kontorchef, fuldmægtig	4778	19	34,4	55	(33,3-86,3)	59
42320	Revisor, regnskabs-, bank- og sparekassechef	546	3	1,9	160	(33,0-467,0)	125
42390	Lager- og engroshandelspersonale, beregner	180	1	1,0	104	(2,6-579,9)	122
42410	Detailhandelschef, agent, ejendomshandler	351	1	1,9	52	(1,3-287,1)	61
42999	Andre og uklassificerede overordnede	291	1	2,3	43	(1,1-239,1)	51
43010	Naturvidenskabelig tekniker	661	1	3,0	33	(0,8-185,0)	0
43030	Produktions- og bygningstekniker	1645	6	4,1	147	(54,1-320,9)	173
43061	Sygeplejerske mv, hospital, sanatorium	25874	75	101,2	74	(58,3- 92,9)	72
43062	Sygeplejerske mv, praktis.læge, klinik, velfærdsinst.	12400	66	95,1	69	(53,7- 88,3)	75
43069	Sygeplejerske, terapeut iøv.	7481	23	32,0	72	(45,5-107,8)	67
43071	Socialrådgiver m.v. kommunal administration	3392	5	8,4	59	(19,2-138,2)	69
43072	Pædagog og lign., vuggestue, børnehave	10062	19	19,3	98	(59,2-153,6)	97
43073	Pædagog, socialrådg mv, andre daginst., velfærdsinst. mv	3839	4	9,3	43	(11,8-110,6)	51
43079	Pædagog, socialrådgiver m.v. iøv.	4110	10	11,7	86	(41,0-157,2)	70
43080	Chefprogrammør, datanom	100	0	0,2	0	(0,0-1539,4)	0
43131	Lærer ved børneskole	34014	59	146,4	40	(30,7-52,0)	38
43132	Lærer ved efterskole, højskole	1447	0	8,6	0	(0,0-43,0)	0
43133	Lærer ved fagskole	1722	5	10,9	46	(15,0-107,6)	44
43139	Lærer iøv.	5437	16	26,7	60	(34,3- 97,3)	62
43140	Beskæftiget ved kirkeligt arbejde	107	1	1,3	78	(2,0-435,1)	94
43151	Dag- og ugebladsjournalist	544	0	2,3	0	(0,0-159,2)	0
43152	Radio- og TV-journalist	108	2	0,4	499	(60,4-1801,9)	584
43153	Bibliotekar, museumsmedarbejder	1922	3	7,1	42	(8,7-122,9)	49
43159	Journalist, bibliotekar, museumsmedarbejder iøv.	800	2	3,0	66	(8,0-238,3)	39
43190	Designer, fotograf, grafiker	1214	0	6,9	0	(0,0-53,8)	0
43200	Bestyrer	660	7	5,1	136	(54,9-281,2)	139
43310	Kontorleder	1172	8	14,0	57	(24,6-112,3)	59
43320	Bogholder, kasserer	7248	35	52,2	67	(46,8-93,3)	70
43340	Trafikfunktionær	729	8	4,2	192	(83,0-378,6)	170
43390	Lager- og engroshandelspersonale	274	2	1,0	211	(25,5-760,9)	248
43410	Butikspersonale	487	1	2,2	46	(1,2-257,7)	54
43510	Hotel- og restaurationspersonale	1064	4	6,1	65	(17,8-166,9)	39

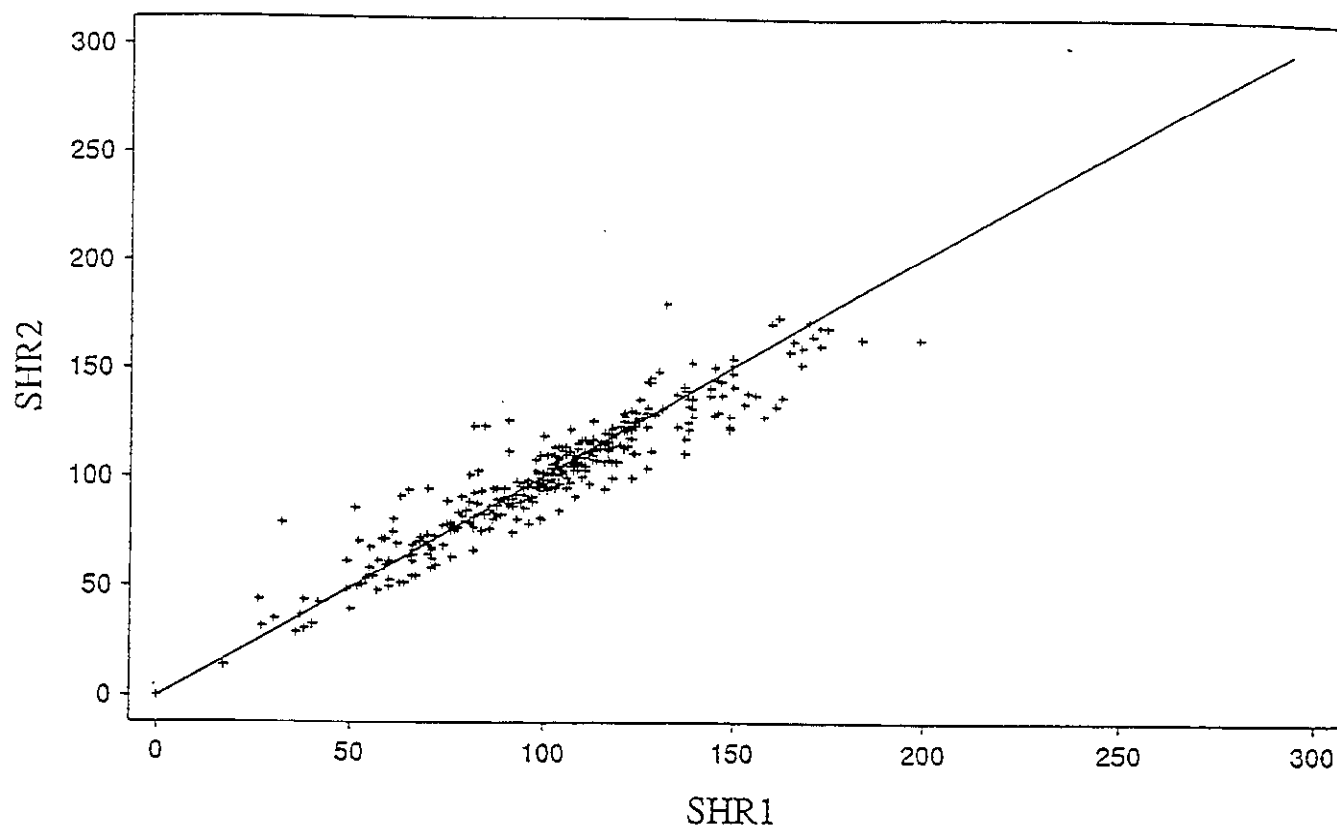
43520	Ejendomsvirksomhed	423	2	3,9	51	(6,2-185,5)	61
43590	Turistmedarbejder, vaskerileder	222	1	1,5	66	(1,7-369,0)	79
43700	Arbejdsleder, formand	1715	17	15,4	110	(64,2-176,6)	108
43999	Andre og uklassificerede ledere	1475	11	12,8	86	(43,0-154,0)	102
44011	Forskningslaborant	999	6	4,4	137	(50,3-298,1)	107
44012	Hospitalslaborant	4162	5	9,8	51	(16,6-119,4)	36
44019	Laborant iøvvr.	4957	9	12,3	73	(33,4-138,8)	48
44030	Produktions- og bygningsteknikerassistent	9114	14	21,0	67	(36,5-112,1)	62
44061	Apoteksassistent	3482	4	7,5	54	(14,6-137,0)	32
44062	Plejer, sygehjælper mv i kommunal og amtskommunal admin	2269	10	9,2	109	(52,2-200,3)	103
44063	Hospitalsansat	23687	110	102,0	108	(89,4-130,0)	119
44064	Klinikassistent hos tandlæge	2846	1	3,0	34	(0,8-186,7)	40
44065	Ansæt ved prakt.læge, lægekl. klin. kurative badeanst. mv	3636	9	10,9	83	(37,9-157,4)	76
44066	Plejepersonale, velfærdsinstitution	26710	120	116,9	103	(85,8-122,8)	103
44069	Plejer, sygehjælper iøvvr.	7408	37	27,2	136	(95,8-187,5)	148
44070	Omsorgspersonale ved socialvæsen	9243	42	35,8	117	(84,5-158,6)	125
44080	Programør	748	2	0,9	224	(27,1-808,9)	261
44140	Beskæftiget ved kirkeligt arbejde	217	1	0,6	169	(4,2-940,8)	200
44150	Biblioteksmedarbejder, museumsmedarbejder	1897	7	8,8	79	(31,9-163,4)	67
44190	Dekoratør, filmfotograf, forfatter, sanger	1900	1	4,4	23	(0,6-126,8)	27
44311	Kontorpersonale ved landbrug, råstofudvinding	758	8	3,5	228	(98,6-450,1)	236
44312	Kontorpersonale ved fremstillingsvirksomhed	25447	92	114,5	80	(64,8-98,5)	77
44313	Kontorpers. ved forsyning, bygge- og anlægsvirksomhed	5365	15	24,8	61	(33,9-99,9)	48
44314	Kontorpers. ved handel, restaurations- og hotelvirksomhed	29509	128	128,6	100	(83,7-118,4)	101
44315	Kontorpersonale ved transportvirksomhed	15486	70	72,6	96	(75,1-121,7)	98
44316	Kontorpersonale ved bank- finansieringsvirksomhed	31285	107	124,0	86	(71,4-104,3)	88
44317	Kontorpersonale, tjenesteydelser	78048	328	428,1	77	(68,8-85,4)	77
44319	Kontorpersonale iøvvr.	4659	37	24,2	153	(107,8-211,0)	138
44321	Bankassistent	10306	10	17,2	58	(27,9-106,9)	54
44322	Sparekasseassistent	2796	1	4,7	21	(0,5-119,2)	25
44329	Regnskabs- og økonomimedarbejder iøvvr.	3361	15	14,9	101	(56,5-166,6)	88
44330	Databehandlingspersonale	2016	2	5,9	34	(4,1-122,1)	40
44340	Trafik-koordinering	5830	42	40,1	105	(75,5-141,7)	107

44390	Lager- og engroshandelspersonale	802	2	4,0	50	(6,1-181,4)	59
44411	Butikspersonale, supermarked, varehus	9995	49	48,3	102	(75,1-134,3)	105
44412	Butikspersonale, stormagasin	2885	14	28,5	49	(26,9-82,4)	55
44413	Butikspersonale, blakkiosk	399	4	4,1	97	(26,3-247,1)	115
44414	Butikspersonale, tankstation	282	6	1,3	449	(164,8-977,5)	442
44419	Butikspersonale i øvr.	38366	176	176,4	100	(86,0-115,6)	97
44510	Hotel- og restaurationspersonale	4040	23	22,2	104	(65,7-155,5)	107
44520	Ejendomsvirksomhed, pedel, betjent	456	7	4,7	149	(60,1-307,8)	153
44530	Rednings-, toldpersonale, politi	885	3	4,1	74	(15,2-215,3)	87
44590	Turistbureau medarbejder, turistfører	255	1	1,2	84	(2,1-469,6)	101
44700	Formand	112	0	0,5	0	(0,0-692,6)	0
44850	Telefonassistent	399	4	3,7	109	(29,7-279,2)	65
44970	Transportarbejder	354	3	1,9	160	(33,0-466,8)	189
44980	Militær- og civilforsvarspersonale	558	0	0,2	0	(0,0-1516,7)	0
44999	Andre funktionærer	4924	22	23,1	95	(59,8-144,4)	97
45060	Bandagist, optiker, tandtekniker	816	2	2,6	77	(9,3-276,5)	90
45190	Reklamefotograf, kunsthåndværker	679	3	4,1	73	(15,1-214,0)	58
45510	Hotel- og restaurationspersonale	1962	11	6,0	183	(91,6-328,2)	217
45590	Frisør	4877	7	8,9	78	(31,5-161,3)	79
45610	Arbejder ved landbrug og gartneri	450	0	0,6	0	(0,0-591,6)	0
45770	Arbejder i nærings- og nydelsesmiddelindustri	677	3	2,6	114	(23,6-334,6)	136
45790	Skrædder, buntmager, tilskærer	2395	14	13,5	104	(56,9-174,7)	97
45800	Lædervare- og skotøjsarbejder	260	2	1,7	115	(13,9-416,3)	136
45830	Metalarbejder	210	2	0,5	388	(46,9-1400,9)	227
45840	Maskinmontør, mekaniker	134	0	0,3	0	(0,0-1344,7)	0
45850	Elektriker	146	1	0,6	178	(4,5-991,9)	214
45880	Guld- og sølvvarearbejder	187	0	0,8	0	(0,0-440,8)	0
45890	Glas- og keramikarbejder	234	1	0,8	131	(3,3-727,3)	154
145920	Sætter, trykker, bogbinder	1619	7	4,8	145	(58,2-298,3)	147
45930	Malers	866	2	0,7	286	(34,6-1033,7)	170
45950	Murer, tømrer, anden bygningsarbejder	388	2	1,9	108	(13,0-389,4)	128
45999	Faglært arbejder i øvr.	144	0	0,3	0	(0,0-1423,4)	0
46010	Laboratoriemedhjælper	127	0	1,1	0	(0,0-346,2)	0

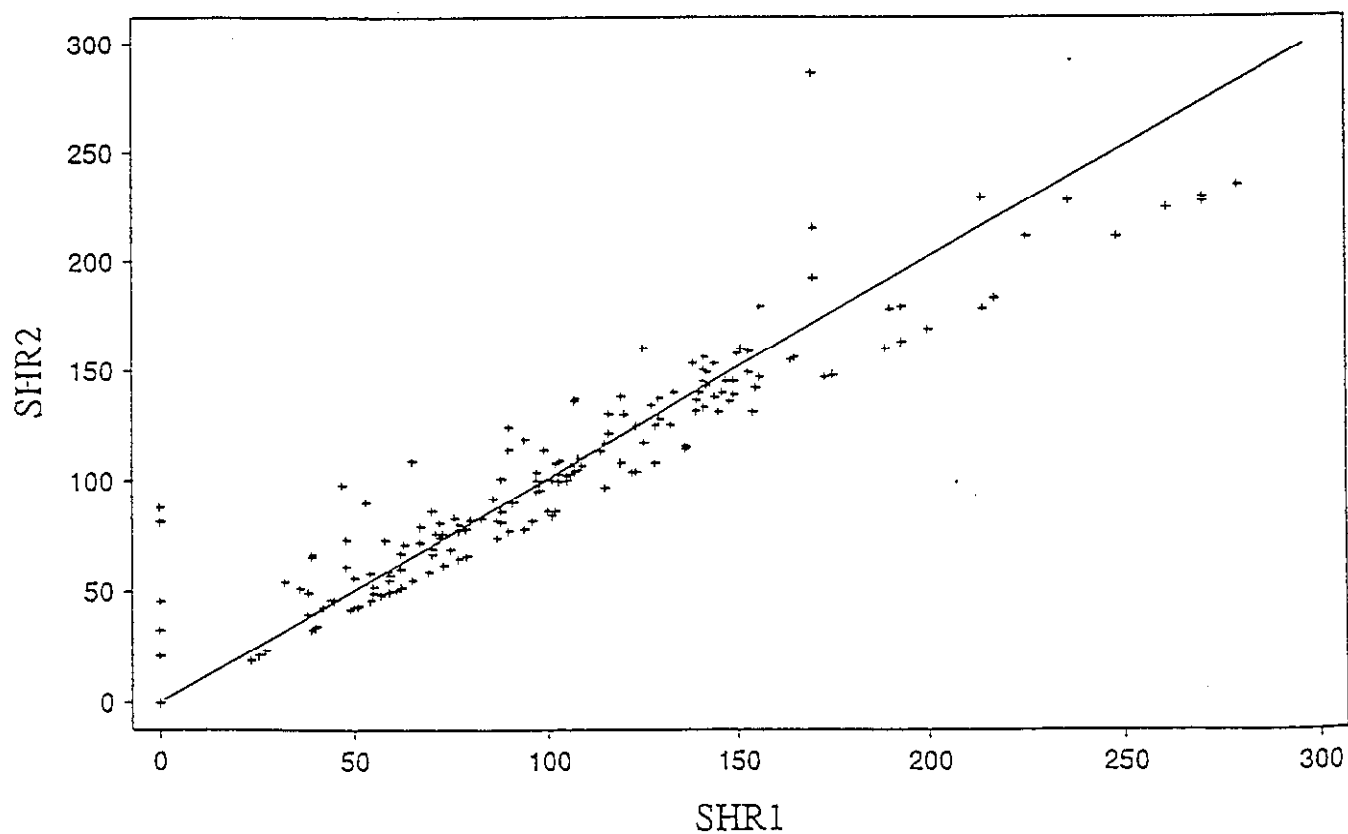
46060	Pleje- og hospitalspersonale	975	4	7,3	55	(15,0-140,8)	65
46071	Omsorgspersonale ved socialvæsen, kommunal adm.	2105	6	5,1	117	(42,9-254,7)	115
46072	Medhjælper i børnehave, vuggestue	10674	9	17,3	52	(23,8-99,0)	55
46073	Medhjælper ved andre dag- og døgninstitutioner	23063	60	71,9	83	(63,7-107,5)	83
46079	Omsorgspersonale i øvr.	3860	5	6,6	76	(24,6-176,7)	71
46320	Kassemehjælper	1066	3	6,1	49	(10,1-143,2)	38
46340	Trafik- og transportmedarbejder	2462	9	9,0	100	(45,8-190,2)	105
46390	Lager- og engroshandelspersonale	1913	9	13,9	65	(29,7-123,4)	77
46410	Butikspersonale	1322	9	9,7	92	(42,3-175,5)	86
46511	Restaurant m.v.	5573	45	30,1	149	(108,9-199,8)	142
46512	Hotel m.v.	2430	16	12,4	130	(74,1-210,4)	116
46513	Hjemmehjælper	67240	656	511,5	128	(118,8-138,5)	129
46519	Hotel- og restaurationspers., husholdningspersonale i ø	14091	122	68,6	178	(148,9-212,4)	190
46521	Pedel, rengøringspersonale ved stat og kommune	6738	81	61,6	131	(104,4-163,4)	139
46522	Pedel, rengøringsass. ved rengøringsfirma	2734	21	20,3	103	(63,9-157,9)	105
46523	Skolepedel	16368	181	145,3	125	(107,7-144,1)	123
46524	Pedel, rengøringsass. ved sundhedsvæsen	9371	91	68,4	133	(107,2-163,4)	141
46525	Pedel, rengøringsass. ved velfærdsinstitution	11710	100	82,9	121	(98,1-146,6)	116
46529	Pedel, rengøringsass. i øvr.	14875	139	111,0	125	(106,0-147,8)	132
46530	Portner, kontrollør, vagtpersonale	156	0	1,7	0	(0,0-221,4)	0
46590	Frisørmedhjælper, servicemedhjælper	2687	30	21,6	139	(93,7-198,3)	149
46610	Landbrug og gartneri	2325	18	14,5	124	(73,7-196,7)	90
46690	Dyreopdræt, fiskeri, skovbrug	361	1	2,1	49	(1,2-270,4)	57
46720	Jern- og metalværksarbejder, støberiarbejder	481	5	2,2	227	(73,8-530,5)	270
46730	Træ- og papirarbejder	2019	13	9,2	142	(75,5-242,6)	155
46740	Procesarbejder i kemisk industri	1185	19	8,3	229	(138,1-358,3)	214
46750	Tekstilarbejder	3814	29	23,2	125	(83,7-179,4)	128
46771	Slakteriarbejder	3242	26	18,6	140	(91,5-205,2)	146
46772	Mejeriarbejder	1861	15	11,5	131	(73,2-215,6)	145
46773		1808	15	9,4	160	(89,5-263,7)	151
46774	Arbejder på brød- og kagefabrik	926	8	5,5	145	(62,5-285,0)	149
46775	Sprit-, bryggeri- og mineralvandsarbejder	1597	14	12,4	113	(61,6-188,9)	114
46776	Tobaksarbejder	1256	12	8,4	143	(74,1-250,4)	142

46779	Nærings- og nydelsesmiddelarbejder i øvr.	4282	42	26,4	159	(114,8-215,2)	153
46791	Syerske, konfektionsindustri	6485	50	36,2	138	(102,6-182,3)	144
46799	Syerske i øvr.	11237	91	65,2	140	(112,5-171,5)	133
46800	Lædervare- og skotøjsarbejder	1066	11	6,2	179	(89,3-320,1)	193
46810	Træindustriarbejder	1395	15	8,4	179	(100,3-295,5)	156
46850	Elektromekanikermedhjælper	629	4	2,7	148	(40,4-379,6)	175
46860	Filmoperatør	370	4	0,9	429	(116,8-1097,6)	379
46870	Rør-, plade-, stålkonstruktionsarbejder	8143	73	46,8	156	(122,2-196,0)	141
46890	Glas- og keramikarbejder	2031	12	10,0	119	(61,7-208,7)	94
46900	Gummi- og plastindustriarbejder	1253	9	6,9	130	(59,4-246,4)	120
46910	Papirvarearbejder	576	4	4,5	90	(24,4-229,4)	53
46920	Trykkeriarbejder	2886	22	15,9	138	(86,7-209,6)	119
46942	Træ- og papirindustriarbejder	959	5	4,6	108	(35,1-252,5)	102
46943	Jern- og metalindustriarbejder	7348	66	41,8	158	(122,2-201,0)	150
46944	Arbejder på legetøjsfabrik	822	5	3,6	137	(44,6-320,7)	129
46949	Fabriksarbejder i øvr.	11469	87	58,1	150	(120,0-184,9)	141
46950	Bygningsarbejder	842	6	2,8	215	(79,0-468,6)	170
46970	Transportarbejder	4691	45	29,0	155	(113,3-207,9)	164
46991	Rengøring, arbejder i øvr.	2389	28	18,0	156	(103,4-224,9)	165
46999	Arbejder, branche uoplyst	8540	77	50,4	153	(120,6-191,0)	144
47999	Lønmodtager uden nærmere angivelse eller erhverv uoplyst	59219	444	447,5	99	(90,4-108,9)	99
51000	Ude af erhverv (uddannelsessøgende)	24591	5	15,9	31	(10,2-73,5)	38
54000	Pensionist	61889	2353	882,7	267	(256,0-277,6)	233
55000	Ude af erhverv i øvr.	210258	2301	2015,5	114	(109,6-118,9)	109

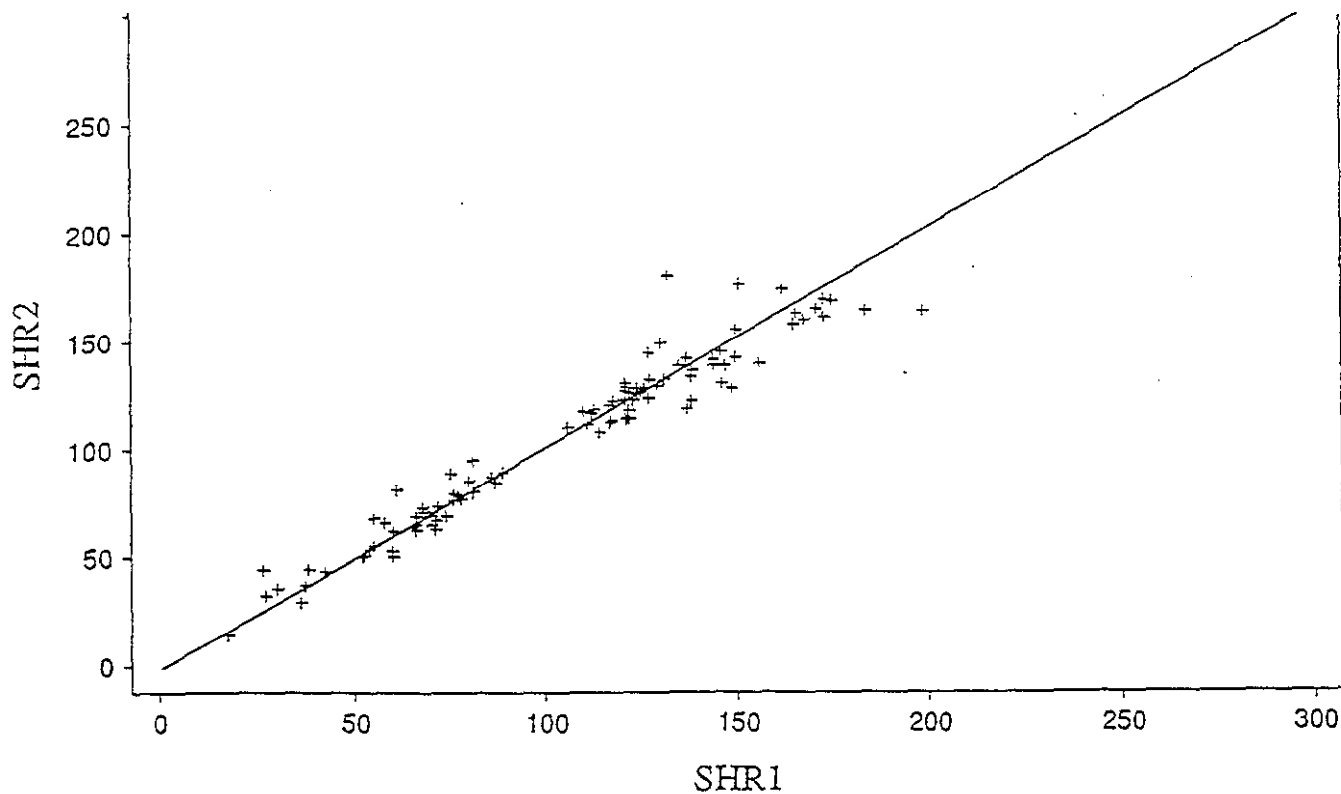
Korrelation mellem sygelighed målt ved hospitalsindlæggelser (SHR_1) og sygelighed målt ved både hospitalsindlæggelser og dødsfald af akut myokardie infarkt (SHR_2).
Samtlige erhverv, Mænd



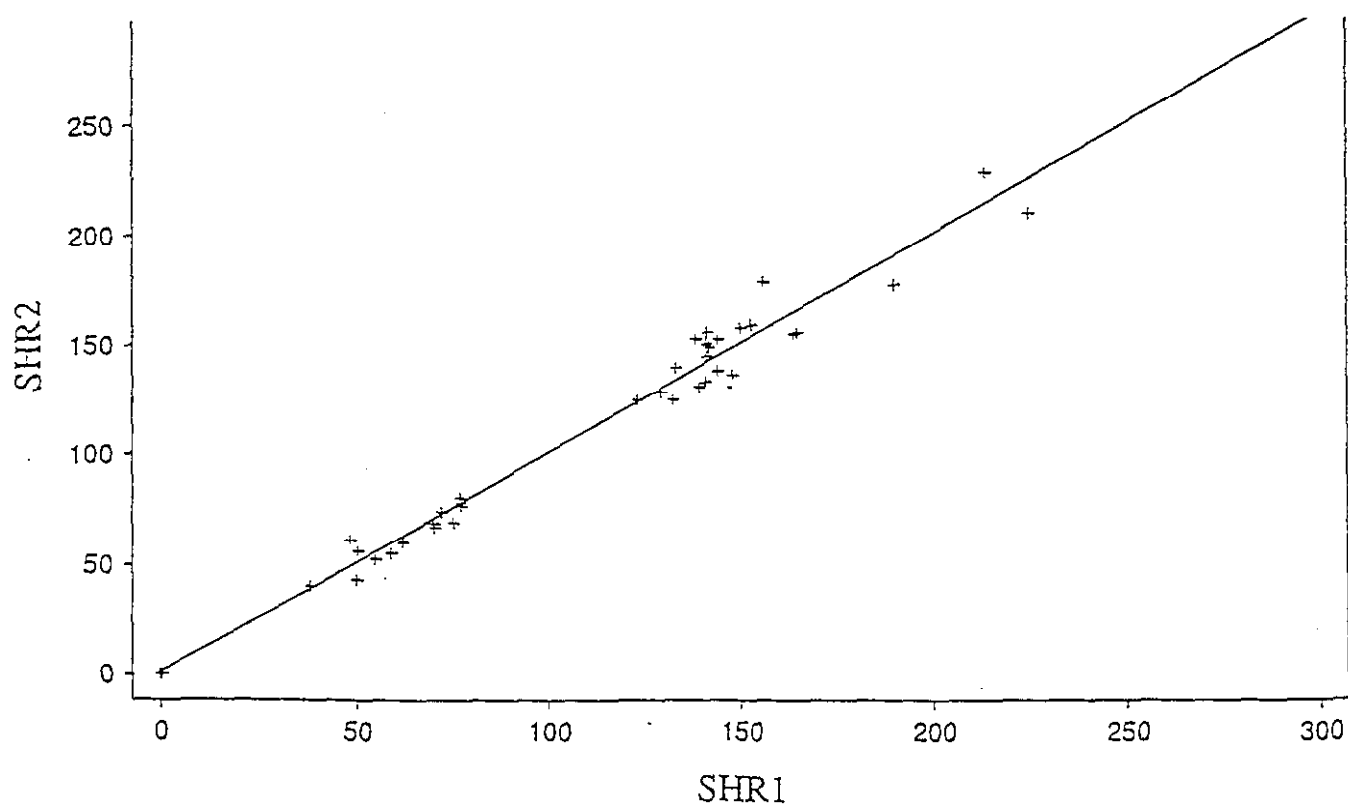
Korrelation mellem sygelighed målt ved hospitalsindlæggelser (SHR_1) og sygelighed målt ved både hospitalsindlæggelser og dødsfald af akut myokardie infarkt (SHR_2).
Samtlige erhverv, kvinder



Korrelation mellem sygelighed mål ved hospitalsindlæggelser (SHR_1) og sygelighed målt ved både hospitalsindlæggelser og dødsfald af akut myokardie infarkt (SHR_2).
Signifikante erhverv, Mænd



Korrelation mellem sygelighed mål ved hospitalsindlæggelser (SHR_1) og sygelighed målt ved både hospitalsindlæggelser og dødsfald af akut myokardie infarkt (SHR_2).
Signifikante erhverv, kvinder



Bilag 3: Basisbog i Arbejdsmedicin: Arbejdsstyrken og arbejdsbetingede helbredseffekter

Bilag 4: Artikel "Occupation and risk for the occurrence of low-back pain (LBP) in Danish employees"

Bilag 5: Artikel "Occupation and hospitalization with ischaemic heart diseases: a new nationwide surveillance system based on hospital admissions"

Bilag 6: Artikel: Incidence of acute myocardial infarction among nutrition- and chemical industry workers in Denmark and Sweden"

Bilag 7: Artikel "Cancer incidence in urban busdrivers. A retrospective cohort study"

Bilag 8: Medforfattererklæringer